سِلسِلة المَعلومَاتْ العَامّة

العُلوم

إعـداد
موريس شربل

جروس برس

العُلوم

موسوعة المعلومات الضرورية في الحياة



إعداد
موريس شربل

جروس برس

الطبعة الأولى

١٩٩٤ م - ١٤١٥ هـ



جروس برس

طرابلس - لبنان

فاكس: ٧٨٢٧٩٠ ٢١٢٤ ٠٠١

مقدمة

تميَّز هذا العصر بالسرعة والتقنية ، وقد تركت هذه بصمات واضحة على الفكر والمعرفة . فاذا بالجميع يركضون وراء أدوات السرعة لنقل المعرفة . أجل ، فقد تطورت إمكانات الإنسان وتوافقت مع هذه السرعات ، فأصبح بإمكانه السير وفق سرعات الآلات التي اخترعها . وكذلك على صعيد الأبحاث العلميّة فقد أصبح البعد عن الاستطالة ، ووفرة المعلومات وتجميعها في جداول موجزة وما شابه ، غاية أساسيّة في نقل المعارف . فتبدو لنا ظاهرة المعاجم والموسوعات في كل أنحاء العالم ، العمل الأكثر انتشاراً لأنّه الأسرع في الحصول أو الوصول إلى المعلومات التي نريد . توفّر مثل هذه الموسوعات قدراً كبيراً من الثقافة في أقلّ وقت ممكن . كلّ ذلك نتيجة عصر السرعة ، وهذه السرعة بالذات أدَّت الى توتُّر أعصاب الإنسان بشكل دائم .

من ناحية أخرى نجد أنّ للعدد سحراً فعَّالاً ؛ فقد يوحي رقم معين بأفكار ومعلومات أكثر بكثير من نصوص طويلة من الشرح . مثلا : الدخل الفردي في بلد ما ٢٥٠ دولاراً ، وفي بلد آخر ١٥٠٠٠ دولار من هذين العددين نستطيع أن نستَّنتج أموراً كثيرة وجذريّة عن البلدين .

هذه الموسوعة لا غنى للمثقّف عنها ، ولا لرجل السياسة ، والصحافي ، ورجال الإعلام المرئيّ والمسموع ، وعلماء المجتمع والرجال الديبلوماسيّين ،

وللراغبين في الدراسات العليا . باختصار ، إنّها ضروريّة لكلّ فرد في المجتمع .

هذا مع العلم أنّ المعلومات التي نضعها بين أيدي القارئ العربيّ ، تلقي الضوء الساطع على كلّ مظاهر الحياة والتمدُّن في العالم مع معلومات إحصائيّة غاية في الأهميّة ، ذلك لأنّ الأرقام هي الأكثر بلاغة في مثل هذه الحالات ، كما لها منظورات مستقبليّة تنبئ بالازدهار والرخاء ، أو تشير الى الدمار الاقتصادي أو الحروب أو غيرها .

إنّ عصرنا هذا يفرض على كلّ فرد واعٍ أن يلمَّ بكلّ الأمور ، وبصورة خاصة أن ينظر إلى الأرض والكون نظرة علميّة شموليّة صرفة ، من شأنها أن تضعه في خانة بيئته الجغرافيّة والمعرفيّة ، فتوصله الى نوع من الاقتناع والرضى بالواقع العالمي أو التكيّف معه ، ومع السعي الدائم الى تحسينه . يجعله ذلك في حالة ارتياح نفسي فيسرع في أعماله دون أن تتوتّر أعصابه . خاصة إذا كان يفكِّر عبر هذه الشموليّة .

نأمل أن ترى موسوعتنا هذه القبول الحسن لدى جمهورنا العربي ، وبذلك نكون سعداء بتقديمنا خدمة لهذا المجتمع . والله ولي التوفيق .

م . ش .

الفصل الأوَّل

الذرّة والطاقة الذرّية

أولاً : لمحة تاريخية موجزة :

توصل الفلاسفة في الحضارة الاغريقية القديمة الى القول بأن المادة تتكون من أجزاء صغيرة جّداً ، ومتجانسة في كل عنصر . وإن اختلاف هذه الاجزاء يُظهر لنا جليّاً اختلاف الاشياء التي نراها ، بمعنى آخر أن أجزاء (أو ذرات) المواد المختلفة هي متجانسة ، لكنّها تختلف في تركيبها .

بقيت هذه النظرية سائدة حتى القرن التاسع عشر ، عندما أعلن دالتون Dal-ton النظرية الذرية التي يمكن تلخيصها بما يلي :

١- تتكون المادة من جسيمات متناهية في الصغر (الذرات) لا ترى بالعين المجرّدة ، ولا يمكن تجزئتها بالطرق الكيماوية العادية تدعى الذرات (Atomes أي لا تتجزّأ) .

٢- تتشابه ذرّات المادة الواحدة في الكتلة والخصائص ، وهذه الذرّات تختلف من مادة الى أخرى .

٣- إنّ التفاعلات الكيمائية هي اتحاد بين أعداد صحيحة وصغيرة وثابتة من ذرات المواد لتكوين ذرة مركبة من المادة ، أو الذّرات المركّبة للمادة الواحدة متشابهة في الكتلة والخصائص .

٤- ان التفاعلات الكيمائية لا تخلق ذرات جديدة ، ولا تحطم الذّرات القديمة ، لكنها تغّير طرق اتحادها ببعضها البعض أو بذرات الاجسام الأخرى فقط .

أضيف فيما بعدد قوانين ونظريات أكثر حداثة الى أن توصّل العلم الى علم الذرة الحديث كما هو عليه الآن وفي كل لحظة يجري اكتشاف أشياء جديدة . أهم هذه القوانين :

(١) قانون النسب المحددة (Loi de proportions définies) وهو : «إن عناصر مركب معين تتّحد دائماً بنسب معّينة (من حيث الوزن) بقطع النظر عن طريقة تحضير المركب» .

(٢) قانون النسب المتضاعفة (Lois de proportions multiples) «اذا كان عنصران يعطيان أكثر من مركب ، فإن نسبة أوزان العنصر الأول التي تتحد مع وزن معّين من العنصر الثاني هي أرقام صغيرة صحيحة .»

(٣) قانون النسب المتكافئة (Lois de proportions Equivalentes) تتحد العناصر مع بعضها البعض بنسب متكافئة ، ولا يمكن ان تتبدل هذه النسب ، بل تتضاعف أو تتناقص بالنسبة نفسها .

ثانيا : الأحداث الرئيسية في تطّور النظرية الذرية :

١٨٠٣ وضع دالتون النظرية ، أي أن المادة تتكّون من ذرات .

١٨٩٥ اكتشف رونتجن Rôntgen الأشعة السينية X-Ray .

١٨٩٦ اكتشف بيكيريل Becquerel الإشعاعية .

١٨٩٧ تعّرف ج .ج . طومسون J.J.Thomson على الالكترون .

١٨٩٨ نجح الزوجان بيار وماري كوري في عزل عنصر الراديوم .

١٩٠١ قدّم بلانك نظرية الكمية للاشعاع .

١٩٠٢ أثبت روثرفورد Rotherford وسودي Soddy أن ذرات اليورانيوم والراديوم تتصارع للتحولات الفجائية .

١٩٠٥ نشر أنشتين نظريته عن النسبية الخاصة ، وأوضح أن الكتلة مكافئة للطاقة (الطاقة= الكتلة × مربع سرعة الضوء) .

١٩١٠ أثبت سودي Soddy وجود النظائر Isotopes .

١٩١١ أوضح روثرفورد أن الشحنة الموجبة للذرة تتركز في جزء صغير جداً ، الذرة النووية .

١٩١٩ حقق روثرفورد أول تحّول نووي فجائي اصطناعي بتوجيه جسيمات ألفا خلال غاز النيتروجين ، حيث نتج بروتون ونظير للأوكسجين .

١٩٣٠ قام لورنس Laurence وآخرون بتشغيل أول سيكلوترون .
١٩٣١ قام دي جراف ببناء جهازه الأوّل المولّد الالكتروستاتيكي .
١٩٣٢ اكتشف شادويك النيترون ، وأنتج كوكروفت ووالتن التحلل الاصطناعي للانوية .
١٩٣٣ اكتشف أندرسون البوزيترون ، وأكد بلاكيت وأوشياليني .
١٩٣٥ تنبأ بوكاوا بوجود الميزون Meson .
١٩٣٨ اكتشاف الانشطار (هان وستراسمان . . .)
١٩٤٢ قام فيرمي ببناء وتشغيل أول مفاعل نووي .
١٩٤٣ اكتشف سيبورج وآخرون البلوتونيوم .
١٩٤٥ أول تفجيرنووي في نيو مكسيكو .
١٩٤٧ تدشين المفاعل «جليب» في هارويل ، أوّل مفاعل في أوروبا .
١٩٥٤ تفجير أول قنبلة اندماج هيدروجينية - وتدشين الغواصة النووية نوتيلس .
١٩٥٦ «كالدرهول» أول محطة قدرة نووية في العالم .
١٩٥٩ دشنت السفينة النووية «سافاناه» ، وكذلك تّم تدشين مفاعل «دونري» السريع .
١٩٦١ أول استخدام للطاقة النووية في الفضاء : وضع مولّد قدرة كهربائية بالنظائر المشعّة في مدار فضائي .
١٩٦٥ تشغيل أوّل مفاعل نووي (سناب ١٠) في الفضاء .
١٩٧٧ في شهر أيار اكتشف علماء معمل فيرمي في أميركا أثقل جسم نووي فرعي . اطلقوا عليه اسم «ابسيلون» . كتلته أكثر من عشرة أضعاف كتلة البروتون .
١٩٧٨ أعلنت أمريكا عن اقتنائها لسلاح نووي جديد هو القنبلة النيوترونية التي تقضي على البشر فوراً ولكنها لا تدمر المنشآت .

ثالثاً : ما هي الذرّات؟

كل شيء يتكوَّن من ذرات . وتقاس الذرة بحوالى واحد من مائة مليون من السنتمتر . ففي استنشاقة هواء واحدة يوجد عدة ملايين من الذرات . كانت الذرة عبارة عن كرة دائرية غير مرئية ، أصبحت اليوم تتكون من جسيمات أصغر من ذلك بكثير . وفي كل مركز ذرة يوجد نواة ، تتكون من بروتونات ونيوترونات . تتخذ الالكترونات مداراتها الخارجية حول النواة . علماً بأن الذرة يكاد يتكون معظمها من فضاء خاو ، الا ان مقاسها يتعيّن بالتقريب بمسار آخر الكترون خارجي ، وكذلك مقاس كل من النواة والالكترونات حوالى عشر واحد من المليون من السنتمتر ، فمعظم كتلتها يتركز في النواة ، أما الالكترونات فهي خفيفة جداً ، اذا ما قورنت بالبروتونات ، أو النيترونات التي تتساوى كتلتها تقريباً ، فكتلة الالكترون حوالى ١/ ١٨٤٠ فقط من كتلة البروتون . تكون شحنة الالكترونات سالبة ، لكنها تبقى في الذرة لأن للبروتونات شحنة مساوية لها انما موجبة . أما النيترونات فليس لها شحنة كهربائية ، وبذلك تكون الذرة متعادلة كهربائياً ، حيث إن عدد الالكترونات التي تتحرك في مداراتها ينبغي ان يساوي عدد البروتونات في النواة . وهذا العدد – الذي ترجع أهميته الى أنه يعرّف العنصر الكيمائي – يسمى العدد الذري ،ويرمز اليه بالحرف Z .

تترتب مدارات الإلكترونات في أغلفة حيث تّم ترقيمها بالرموز q,p,o,n,m,l,k... بدءاً من المدار الداخلي الى المدار الخارجي على التوالي . تحتوي الطبقة k على مدارين للالكترونات ،والطبقة l على ثمانية مدارات ، والطبقة m على ثمانية عشر مداراً ، والطبقة n على ٣٢ / الخ حيث يوجد الكترون واحد في كل مدار .

فقد تمت الملاحظة بأن المدارات الداخلية تكون طاقتها أقل ، كما أنها أكثر استقراراً ، وبذلك فإن الذرات ذات العدد الذري الأقل– أي المحتوية على الكترونات أقل – تكون مداراتها الداخلية فقط هي الممتلئة .

هناك تسعون نوعاً من الذرات بصفة طبيعية على الارض ، ولها خواص كيمائية ، وهي تمثل العناصر الكيمائية ، مثل الهيدروجين والاوكسيجين والكربون

والذهب واليورانيوم . كما أن هناك عناصر إضافية مشعة يتم تركيبها اصطناعياً .

أمثلة :

- يحتوي جزء الماء H2O على ذرتين من الهيدروجين وذرة من الاوكسيجين ، وتتماسك الذرات بالشحنة الكهرستاتيكية التي تشبه الشحنة التي يكتسبها مشط بتمريره خلال الشعر .

- تحتوي ذرة الاوكسيجين على ثمانية الكترونات تدور حول النواة .

رابعاً : النشاط الإشعاعي :

اكتشف العالم الفيزيائي الفرنسي هنري بيكيريل النشاط الإشعاعي عام ١٨٩٦ عندما وجد أن مزيج الغاز الذي يحتوي على اليورانيوم يمكن ان يحدث ضبابا على الألواح الفوتوغرافية حتى ولو كانت ملفوفة بالورق الأسود لحمايتها من الضوء . هذا يعني أنّ نوعاً من الإشعاع النفاذ قد اخترق ذلك . هذا الإشعاع يتكوّن من جسيمات ألفا alpha ، وأنّ المواد المشعة يمكن أن تشعّ نوعين آخرين من الإشعاع هما : بيتا (B) Betta وجاما (g) gamma . وقد لاحظ العلماء ان جسيمات الفا ليست شديدة النفاذية ، اذ يمكن إيقافها بصفحات قليلة من الورق أو خلال بضع سنتيمترات في الهواء . بينما جسيمات بيتا أكثرنفاذية من جسيمات ألفا ، علماً بأنه يمكننا إعاقتها تماما بواسطة لوح سميك من الكرتون ، أو صفائح رقيقة من المعدن ، أو ببضعة أمتار من الهواء . تشبه إشعاعات جاما الأشعة السينية ، فهي شديدة النفاذية فعلاً . يستطيع معدن سماكته عدة سنتيمترات أن يقلل أشعة جاما الى حد مقبول .

ليس جُسيم ألفا سوى نواة الهليوم- ٤ التي تتكوّن من بروتونين ونيوترونين ، وهي بذلك موجبة الشحنة . تنبعث جسيمات «الفا» عادة من الانوية الثقيلة . من الواضح أنّ النيوكلايد Nucléide الذي ينبعث منه جُسيم «الفا» يجب أن يتغيّر الى نيوكلايد آخر ذي عدد كتلي أقلّ بأربع وحدات ، وعدد ذري أقل بوحدتين . وعلى سبيل المثال ، فإنّ تحلّل اليورانيوم - ٢٣٨ الى ألفا يعطي ثوريوم ٢٣٤ وفقاً للتفاعل

التالي :

$^{238}_{92}U \quad\quad ^{4}_{2}He + \ ^{234}_{90}T.h$

أما جسيمات «بيتا» فهي تنبعث من النواة ، ويوجد منها نوعان الكترونات وبوزيترونات (الكترونات موجبة) ، كل ذلك يتوقف على التغّير النووي الذي يحدث .

ينتج الالكترون السالب B^- عندما يتغير النيترون الى بروتون والنيوكلايد الذي يحدث فيه ذلك يتغير هو ذاته الى نيوكلايد له العدد الكتلي نفسه إنما بعدد ذري أكبر بواحد . مثلاً الترينيوم تنبعث من نواته الكترونات سالبة ، ويتحول الى نظير للهليوم . وعندما يتحول بروتون الى نيترون ينبعث بوزيترون ، $B+$ ، وينتج هذا أيضاً نيوكلايد له العدد الكتلي نفسه ، إنما في هذه المرة يكون له عدد ذري أصغر بمقدار واحد . على سبيل المثال ينبعث بوزيترون من نظير الفوسفور P ، ويتحول هذا النظير الى نظير السيليكون S هذا التفاعل يكتب على النحو التالي :

$^{30}_{15}P \quad\quad B + \ ^{30}_{14}S$

وفي حالات قليلة ينبعث كل من البوزيترونات والالكترونات السالبة وينتج عنها تفاعلات مشابهة .

خامساً : طاقة الترابط :

تستقر النواة كلما ازدادت طاقة ترابطها . لكي نحسب طاقة الترابط نستخدم علاقة أنشتين «الكتلة -الطاقة » ط = ك ع٢ حيث إن ط هي الطاقة المناظرة لكتلة محددة ك ، أما ع فهي سرعة الضوء في الفراغ (٣ × ١٠/١٠ سم/ثانية) وبتعويض النقص للكتلة ك في معادلة أنشتين يمكن حساب طاقة الترابط ط . ويعبر عنها بوحدة المليون فولط الكتروني (م ف أ) وهي وحدة الطاقة المستخدمة في الفيزياء النووية والنقص الكتلي لنواة الهليوم -٤ مثلاً هي ٠,٠٣٠٢٧٤ و ك ذ ، وطاقة الترابط حوالى ٢٨ م ف أ . نادراً ما يستخدم العلماء طاقة الترابط الكلية في حساباتهم ، ولكنهم عوضاً عن ذلك يشيرون الى الطاقة المتوسطة التي تطلق

بواسطة كل نيوكليون او نويدة- في النواة . وتدعى طاقة الترابط للنيوكليون . وهذه نوعية يمكن الحصول عليها ببساطة بقسمة طاقة الترابط على عدد النيكليونات . وطاقة الترابط للنوية ليست واحدة لكل نيوكلايد (نويدة) .

سادساً : الانشطار النووي :

يحدث هذا الانشطار عندما تصدم نواة يورانيوم ٢٣٥ بنيوترون . عندما تنقسم النواة الى نواتين بوزن ذري متوسط ، وتطلق كمية هائلة من الطاقة حوالى ١٩٠ م ف أ . لكن الانشطار لم يكن ليكتسب أهميته كمصدر للطاقة لولا أن النواة عندما تنقسم فإنها تلفظ أيضاً نيوترنين أو ثلاثة نيوترونات . هذه النيوترونات تستطيع أن تخترق أنوية أكثر مسببة انشطارات أكثر ، ومطلقة لطاقة ونيوترونات أكثر .

فهي بالفعل تنتج تفاعلاً متسلسلاً ذاتي الدوام . والانوية الناتجة تسمى نواتج الانشطار . تتطاير متباعدة وبسرعات مخيفة مصطدمة بأنوية أخرى ، ومسببة ازدياد الحركة العشوائية لذرات المادة ككل ، وبمعنى آخر فإنّها تؤدي الى تسخين المادة . وبما أنّ عملية الانشطار تستغرق أقلّ من جزء واحد من المليون من الثانية ، لذلك فإن طاقة خارجية هائلة يمكن أن تتحقق بسرعة ، فإذا انشطرت كل الذرات في رطل واحد من يورانيوم ٢٣٥ فإن الطاقة المنطلقة يمكن أن تعادل احتراق ٣ ملايين طن من الفحم .

وفي حال أسرت النواة نيوتروناً تنتج في البداية نواة مركبة مستثارة تكون لها طاقة استثارة معادلة لطاقة ترابط النيوترون في النواة المركبة مضافاً اليها الطاقة الحركية للنيوترون قبل أسره . ففي حال كانت طاقة الإثارة عالية بالقدر الكافي ، فإنّ النواة تهتز الى أن تنقسم فيما يسمى عملية الانشطار فإنّ النواة تفقد طاقتها الزائدة بالانحلال المشعّ .

تتسبّب النيوترونات البطيئة في أنّ اليورانيوم - ٢٣٨ ينتج البلوتونيوم ٢٣٩ الانشطاري . تواجه الجُسيمات المشحونة مثل البروتونات وجُسيمات «الفا» قوى تنافر عند اقترابها من النواة المشحونة .

وفي حال كانت النواة ستنشطر أولا تنشطر ، فإنّ ذلك سيتوقّف على ما إذا

٦ كانت الطاقة اللازمة لتفتيتها أكبر أو أقلّ من طاقة ترابط النيوترون ، فيمكن للنواة أن تنشطر بواسطة نيترون بطيء ، نيوترون ذي طاقة حركية يمكن إهمالها .من بين كل النويدات التي تحدث طبيعياً ، نجد أنّ اليورانيوم - ٢٣٥ فقط هو الذي ينشطر بواسطة النيوترونات البطيئة ، ومع ذلك فإن بعض النويدات الاصطناعية (أهمّها البلوتونيوم - ٢٣٩ واليورانيوم ٢٣٣ ، يمكنها كذلك أن تنشطر بالنيوترونات البطيئة ، مثل هذه النويدات توصف بأنّها انشطارية .

إنّ انشطار رطل واحد من اليورانيوم - ٢٣٥ ينتج الكمية نفسها من الطاقة الناتجة عن احتراق ٣ مليون طن فحم ، وهي كمية تملأ ٤٢ عربة نقل سكة حديد حمولة ٣٢ طن .

سابعاً : المفاعلات :

تتكوَّن المفاعلات النووية من المركبات التالية : الوقود ، نظام التحكم المبرّد ، التحجيب ،(الوقاية) وفي معظم الحالات المهدىء .

ينطلق النيترون المنتج حديثاً في تفاعل انشطاري بسرعة ١٦٠٠٠ كلم في الثانية فإذا اصطدم بذرة يورانيوم - ٢٣٥ فإنّها تسبب انشطاراً ، لكن هذه الذرة من اليورانيوم (٢٣٥) لا تتواجد في اليورانيوم الطبيعي إلا كل ١٥٠ ذرة يورانيوم ٢٣٨ . ونتيجة لذلك لا يجد النيوترون السريع فرصة كبيرة ليصدم ذرة يورانيوم ٢٣٥ ، وينتج انشطاراً ، والواقع أنّ الأكثر احتمالاً هو أن يفعل النيترون ذلك اذا كان ينطلق بسرعة حوالى ٦ ,١ كلم في الثانية .

لذلك نجد أنّ هناك طريقتين لعمل المفاعل - أمّا أن تبطأ النيترونات السريعة أو أن تزاد نسبة الذرات الانشطارية بدرجة أعظم . فالمهدىء يبطىء النيترونات دون أن يمتصّها . والمهدئات الجيدة عبارة عن ذرات خفيفة مثل الهيدروجين (في الماء) والديتريوم في الماء الثقيل والكربون في الجرافيت . وتسمى النيترونات البطيئة بنيترونات حرارية ، كما يطلق هذا الاسم على المفاعلات التي تستخدم مهدئات .

لكن المفاعلات التي تعتمد على نيترونات سريعة للاحتفاظ بالتفاعل المتسلسل تسمى مفاعلات سريعة ؛ وهذه تستخدم وقوداً تكون فيه نسبة المادة الانشطارية قد

ازدادت زيادة جسيمة ، وذلك بإضافة إمّا بلوتونيوم ٢٣٩ أو يورانيوم ٢٣٥ بكمية أكثر .

هذا المهدىء يجب أن يبطىء النيترونات دون أن يمتصّها ، غير أن النيترونات التي يتضمّنها الانشطار تسبب انشطاراً فعلياً ، ومن النيترونات التي تنتج بواسطة الانشطارات الابتدائية ، تهرب النيترونات السريعة ، أو تمتص في يورانيوم (٢٣٨) ، ويعمل المهدىء على إبطاء النيترونات السريعة المتبقية قبل أن تحصل انشطارات أكثر .

يمكننا في كل من المفاعلات الحرارية والسريعة منها ، التحكم في تعداد النيترونات التي تداوم التفاعل المتسلسل ، وذلك باستخدام مواد قوية الامتصاص للنيترونات مثل الكادميوم والهافنيوم والبوزون التي تكون عادة على شكل قضبان . كل ما يحدث هو أن إنزال هذه القضبان في المفاعل يعمل على امتصاص النيترونات وإبطاء التفاعل . أما رفع القضبان فإنّه يسمح للتفاعل بأن ينمو مرة ثانية ، لذلك فإنّ المفاعل يستخدم بحيث تكون قضبان التحكم في وضع يعطي معدل تفاعل مطرد .

تكون النسبة الكبرى من الطاقة التي يطلقها الانشطار تحت شكل حرارة ، ولكي نستطيع استخدامها يجب تمرير مطول تبريد داخل المفاعل لنقل الحرارة الى غلاَّية لإنتاج البخار . هكذا تتولّد كميات هائلة من الكهرباء في المفاعلات القويّة ، تُستخدم لدفع الغواصات أو . . . ونتيجة لذلك فإن نظام التبريد يجب أن يكون فعالاً لتجنب التسخين المفرط وانصهار قلب المفاعل .

أما المبرد فيجب أن يكون قليل التكاليف وغير قابل للصدأ ، أو التأكسد ، ولا يكون من نوع يمتصّ نيترونات . تشتمل المبردات المستخدمة على غازات مثل ثاني أوكسيد الكربون والهليوم ، وسوائل مثل الماء العادي والماء الثقيل ، وبعض المركبات العضوية ، والمعادن المنصهرة مثل الصوديوم ، وفي بعض الأحيان تدمج وظيفتا المبرد والمهدىء في مادة واحدة (كالماء العادي مثلاً) .

من الضروري تحجيب المفاعل النووي لحماية الجمهور والقائمين على تشغيله من النيترونات وإشعاع جاما (g) الذي ينطلق من حواصل الانشطار . يتكون

التحجيب غالباً من خرسانة سميكة . على أنّه يوجد أحياناً درع واقٍ داخلي ، وبالتالي تقلّل الطاقة التي تطلق في الخرسانة .

عند بناء مفاعل نووي يكون المتطلّب الأساسي هو توفير كتلة حرجة للوقود ، أي مادة انشطارية كافية في نظام تداوم التفاعل المتسلسل .

ففي حال كانت الكتلة أصغر من اللازم ، أو تم ترتيبها بشكل خاطىء ، فإنّ عدداً من النيترونات سيهرب مما يعرقل دوام التفاعل المتسلسل ، وهناك عامل آخر يجب أن يؤخذ بعين الاعتبار ، هو امتصاص النيترونات بواسطة المواد الانشائية ، وبواسطة المبرِّد وبواسطة مواد الوقود غير الانشطارية ، أي عندما يكون التفاعل المتسلسل ذاتي المداومة ، يقال إنّه تمّ الوصول الى حالة حرجة ، وفي المعتاد يجب توفير امداد اصطناعي من النيترونات لبدء التفاعل المتسلسل . ولكي يتمّ الاطلاع الكافي على ذلك ، اي كيفية الاستفادة من المفاعل النووي والاضرار الناجمة عن منتجاته بعد استهلاكها ينبغي زيارة مفاعلات نووية عن كثب ، ورؤية كيفية عملها ومقدار الطاقة التي تنتجها من جهة ، ومقدار الأضرار التي تلحق بالبشرية عامة . . .

من أشهر المفاعلات نذكر :

(١) مفاعل ماجنوكس ، موجود في كالدرهول في بريطانيا ، وهواول محطة قدرة نووية في العالم .

(٢) مفاعلات تبريد الغاز المتقدمة ، وكانت أول محطة ت غ م في ويند سكيل وهو موقع متاخم لكالدرهول .

ومحطة «دانجيلس ب» للقدرة النووية في بريطانيا .

(٣) مفاعلات الماء المضغوط (م م .ض) ومن تطبيقاتها العملية :

- الغواصة الأميركية «نوتيلس» أوّل غواصة تدار بقدرة نووية .

- ومفاعل للماء المضغوط تحت الأرض في «تشوز» بالاردين ، فرنسا .

(٤) مفاعل الماء المغلي (م م غ) . ومن معاملها نذكر :

- محطة القدرة النووية في دريسدن ، الينوي ، في الولايات المتحدة الأميركية .

- محطة اويستركريك للقدرة النووية الأولى في أمريكا التي تنافس الفحم .

(٥) مفاعلات الماء الثقيل . ومنها مفاعل في فرنسا مسيّر بثاني أوكسيد الكربون في بريدل .

ومفاعل بوهينيس في تشيكوسلوفاكيا . وآخر في لبيدير يشباخ في المانيا . ومنها ايضا في السويد وغيرها .

(٦) أنواع أخرى من المفاعلات النووية :

- مفاعل دراجون وهو أوّل مفاعل لدرجة الحرارة العالية يبرد بغاز الهليوم .
- مفاعل في جيوليخ - ألمانيا يحمل قاعدة الحصى . .
- مفاعل بيكوا في اوهايو ، التبريد والتهدئة بمركبات عضوية
- مفاعل أو بنينسك ، وهو مفاعل سوفياتي من نوع تبريد الماء تهدئة الجرافيت .

(٧) -المفاعلات السريعة - في هذا المفاعل يعني أنّ النيترونات لا يُسمح لها بالإبطاء الشديد ، وهذا يعني أنّ قلب المفاعل صغير جداً ، وأنّ الوقود عظيم النثرية في الذرات الانشطارية ، إمّا بكمية اكثر من يورانيوم ٢٣٥ ، أو بالپلوتونيوم (٢٣٩) ، أضف الى ذلك يكون تصميم المفاعلات السريعة بنسبة صغيرة جداً من المواد الماصة في قلب المفاعل على هيئة مواد إنشائية ، مبرد ، الخ . . .

من أهم هىذه المفاعلات نذكر :

- مفاعل «دورني» السريع في بريطانيا (٢٥٠ م و) .
- مفاعل «رابسودي» الذي بنته فرنسا بالتعاون مع يورانوم .
- مفاعل «كي لندكي» في كارلسرو بالمانيا ، له مهدىء هيدرو زيركونيوم والتبريد بالصوديوم السائل .

(٨) مفاعلات البحوث . يصمّم مفاعل البحوث للامداد بمصدر للنيترونات وقد يحد أيضا بإشعاعات جاما (g) ، لاستخدامها في البحوث . وقد انتشر استخدامها فأصبح منها أكثر من ٣٠٠ مفاعل . تحت التشغيل - بسبب نفع النيترونات وأشعّة جاما (g) ، وذلك بسبب الحاجة الى دراسة تأثيراتها . على أنّ الوظيفة الأساسية لمفاعلات البحوث- كمصدر للنيترونات ولإشعاع جاما - تميزها

عن مفاعلات القدرة ، وعموماً ، فإنّ مفاعلات القدرة تستغلّ الحرارة الناتجة عن الانشطار ، ولكنها لا تستخدم الإشعاع ، وبناء عليه ، فإنّ التصميم الرئيسي لمفاعلات البحوث يختلف عن تصميم مفاعلات القدرة . أهم أنواع مفاعل البحوث هو مفاعل البركة ، حيث تستخدم بركة عميقة تقوم فيها المياه بدور المبرد والمهدىء والتحجب . ومنه مفاعل «ليدو» في هارويل والوهج الناتج فيه يسمى إشعاع سيرينكوف .

- اليورانيوم-

كلّ طن من الصخور يحتوي على ٣ الى ٤ جرامات من اليورانيوم . وهي كمية هائلة من المعدن ،ورغم أنّ التركيز منخفض جداً في العديد من الرواسب إلاّ أنّ الرواسب الاقتصادية للتشغيل التي اكتشفت حتى الآن عظيمة أي حوالى ٠٠٠ ٦٨٠ طن . تعتبر أميركا وكندا أكبر دولتين منتجتين في العالم الغربي .

فقد خرج المنقّبون الأوائل عن اليورانيوم مزوّدين بعدادات جيجر ليحاولوا التعرف على فاعليته الإشعاعية . ولا يزال الكشف عن هذه الفاعلية في أساس مسح مناطق اليورانيوم . وقد تستخدم لذلك طائرة تطير على علو منخفض فتلتقط إشارات بذلك . والمنطقة التي يشتبه في وجود رواسب اليورانيوم بها ، تقوم بعثة بتحريات إضافية للتأكد ، ومن ثم حفر وأخذ العينات ، ومن ثم فتح المناجم . يتمّ تعدين الرواسب الضحلة من اليورانيوم بتقنيات «الحفرة المكشوفة» إلاّ أنّ المناجم تحت الأرض أكثرها شيوعاً ، وأياً كانت طريقة التعدين ، فمن اللازم تركيز الترسيبات ، بسبب انخفاض محتوى اليورانيوم فيها ، وذلك قبل إرسالها لمختبرات التكرير لتنقيتها.

يتم تركيز اليورانيوم الخام في طواحين تكون قريبة من المناجم . ولما كانت خامات اليورانيوم تتباين تبايناً واسعاً ، لذلك يتمّ استخدام طرق عديدة ، كعملية «النض» (استخلاص المركب المعدني بالإذابة في سائل مذيب) . وغالباً ما يستخدم حامض الكبريتيك ، على أنّه يفضّل أحياناً استخدام كربونات الصوديوم المحتوي على بعض البيكربونات . ويستردّ اليورانيوم بطريقة «استخلاص المذيب» ، أو

بالتبادل الإيوني الذي يعتمد على الامتصاص التفضيلي للإيونات المذابة على الراتنجات غير القابلة للذوبان ، وهي نوع من التكّلس لإزالة الماء الزائد ، وبعدها يصبح اليورانيوم الخام مركزاً على هيئة تسمّى «الكعكة الصفراء» وهي تُشحن على هذه الهيئة الى وحدات تنقية اليورانيوم .

مواقع خامات اليورانيوم : (أوروبا) في مناطق مختلفة عديدة ، وفي كل البلدان الأوروبية تقريباً .

- في أميركا : الولايات المتحدة في الدرجة الأولى ، ثم تأتي كندا والبرازيل وغروينلند .
- في أفريقيا : المغرب وبعض بلدان أفريقيا الجنوبية .
- في أوقيانيا : عدة مناجم .
- وفي الهند : واليابان أيضاً .
- وفي الاتحاد السوفياتي عدة مناجم .

ثامنًا : المنظّمات الدوليّة للطاقة الذريّة :

مما لا شك فيه أنّ الاستخدامات السلمية العديدة للطاقة الذرية وتطويرها مرتفع التكاليف ، ومن الممكن أن يمتصّ جزءاً كبيراً نسبياً من موارد أيّ دولة . ونتيجة لذلك ، تّم تأسيس العديد من المنظمات الدولية للنهوض بأعمال البحوث ولتنسيق التعاون بين الدول .

ولذلك فقد أنشئت **الوكالة الدولية للطاقة الذرية** عام ١٩٥٧ كإحدى وكالات هيئة الأمم المتحدة . ويزيد أعضاؤها على تسعين دولة ، تضمّ كل الدول التي عندها خبرة متقدمة في الطاقة الذرية . تعمل الوكالة على تنسيق الخبرة الفنية ونشر المعلومات الجديدة بين أعضائها وعلى توحيد المقاييس الدولية . كما أنها تنشر التقارير العلمية ، وتنظّم الاجتماعات الدولية . أما في مجال القدرة النووية ، فإنّ الوكالة الدولية للطاقة الذرية قد ساعدت على إقرار كودات (codes) الأمان الدولية ، بالإضافة الى كونها تضمن عدم استخدام مفاعلات القدرة للأغراض الحربية ، كما تسهم الوكالة ، في مجال الزراعة في مشروعات البحث في المخصبات

والسيطرة على الحشرات المؤذية باستخدام النظائر المشعة . كذلك يجري استخدام النظائر المشعّة بتوجيه الوكالة الدولية للطاقة الذرية للتشخيص الطبي والعلاج في الدول النامية .

وفي أوروبا هناك **الوكالة الأوروبية للطاقة النووية** من ٢٨ دولة أوروبية ومعها كندا والولايات المتحدة الاميركية كعضوين مشاركين ، وقد تشكلت أيضاً عام ١٩٥٧ ، وهي تشبه الأولى إنما مع التشدد في المحافظة على المجتمع الأوروبي حصراً .

وكذلك فإنّ الجالية الأوروبية للطاقة الذرية (يوراتوم) لها الأهداف نفسها . وقد تشكلت عام ١٩٥٨ . وجدير بالذكر أنّ عضويتها مقصورة على دول السوق الأوروبية المشتركة ومقرها في بروكسل .

أما فيما يتعلق بالتعاون الدولي بين الدول الأوروبية في الفيزياء النووية فإنّ ذلك تقوم به مختبرات **المنظمة الأوروبية للبحوث النووية** (سيرن) ومقرها في جنيف . تقوم سيرن بتشغيل معجل من أكبر معجلات الجسيمات في العالم ، ولقد اسهمت في تطورات كثيرة لأساسيات الفيزياء النووية .

الفصل الثاني

الجدول الدوري للعناصر وكثافة الأجسام

١ - قصة الجدول الدوري للعناصر

توصل العالم الروسي ديمتري مندلييف D. Mendelew (١٨٣٤ - ١٩٠٧) من خلال دراسته للعناصر الكيميائية عام ١٨٦٩ الى وضع جدول دوري للعناصر الكيميائية Tableau périodique des éléments ، يعتبر من أعظم اكتشافات القرن التاسع عشر .

لا تكمن أهمية هذا الجدول في تنظيمه العناصر الكيميائية في مجموعات متشابهة الخصائص فحسب ، بل في المعلومات التي استطاع مندلييف استنتاجها من خلاله ، كما تنبأ بوجود ثلاثة عناصر لم تكن معروفة في ذلك الوقت ، وقد أعطى خصائصها بالتفصيل .

ففي العام ١٨٧٥ تحققت النبوءة العلمية إذ اكتشف العالم الفرنسي أميل لوكوك دي بوابودران عنصراً جديداً اطلق عليه اسم غاليوم Ga (نسبة الى بلاد الغال أي فرنسا) ، وبعد دراسة خصائصه تبّين أنّها جاءت تماماً كتلك التي اقترحها مندلييف دون أن يرى الجسم والأطرف من ذلك أن بوابودرون أعلن أنّ الثقل النوعي للغاليوم يعادل ٤,٧ لكن مندلييف اعترض على هذه النتيجة ، وأعلن وجوب معادلت ٩ ، ٥ وهكذا كان ، إذا بعد أن أعاد بوابودران اختباراته توّصل الى النتيجة الصحيحة للثقل النوعي فبلغ ضبطاً ٥,٩٤ . فأثار هذا الاكتشاف والتعليقات عليه ضّجة في صفوف العلماء ، فراحوا يبحثون عن العناصر الأخرى التي تنّبأ بها مندلييف . وبالفعل تمّكن العالم السويدي لارس نيلسون عام ١٨٧٩ من اكتشاف عنصر جديد يتمتع بالخصائص نفسها التي اقترحها مندلييف ، واطلق عليه اسم سكانديوم (SC) نسبة الى سكندينافية وفي العام ١٨٨٦ اكتشف الكيميائي الالماني فيينكلير العنصر الثالث الذي توقعه مندلييف فسّماه جرمانيوم (Ge) نسبة الى ألمانيا .

٢ - جدول التوزيع الدوري للعناصر الكيميائيّة

	I	II	IIIa	IVa	Va	VIa	VIIa	VIIIa			Ia	IIa	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 1 H																	4 2 He
2	7 3 Li	9 4 Be											11 5 B	12 6 C	14 7 N	16 8 O	19 9 F	20 10 Ne
3	23 11 Na	24 12 Mg											27 13 Al	28 14 Si	31 15 P	32 16 S	35,5 17 Cl	40 18 Ar
4	39 19 K	40 20 Ca	25 21 Se	28 22 Ti	51 23 V	52 24 Cr	55 25 Mn	56 26 Fe	59 27 Co	59 28 Ni	63,5 29 Cu	65 30 Zn	70 31 Ga	73 32 Ge	75 33 As	79 34 Se	80 35 Br	84 36 Kr
5	85,5 37 Rb	88 38 Sr	89 39 Y	91 40 Zr	93 41 Nb	96 42 Mo	97 43 Tc	101 44 Ru	103 45 Rh	106 46 Pd	108 47 Ag	112 48 Cd	115 49 In	119 50 Sn	122 51 Sb	128 52 Te	127 53 I	131 54 Xe
6	133 55 Cs	137 56 Ba	139 57 La	179 72 Hf	181 73 Ta	184 74 W	186 75 Re	190 76 Os	192 77 Ir	195 78 Pt	197 79 Au	201 80 Hg	204 81 Ti	207 82 Pb	209 83 Bi	209 84 Po	210 85 At	222 86 Rn
7	223 87 Fr	226 88 Ra	227 89 Ac	261 104 ?	262 105 ?													

LANTHANIDES

140 58 Ce	141 59 Pr	144 60 Nd	145 61 Pm	150 62 Sm	152 63 Eu	157 64 Gd	159 65 Tb	163 66 Dy	165 67 Ho	167 68 Er	169 69 Tm	173 70 Yb	175 71 Lu
232 90 Th	231 91 Pa	238 92 U	237 93 Np	244 94 Pu	243 95 Am	247 96 Cm	247 97 Bk	251 98 Cf	254 99 Es	257 100 Fm	258 101 Md	259 102 No	260 103 Lr

ACTINIDES

٣ – كثافة الأجسام

المادة	الكثافة	المادة	الكثافة
الكحول ٩٥٪	٠, ٨٠٧	الرخام	٢, ٥ – ٢, ٨
الألمنيوم	٢, ٧	الزئبق	١٣, ٦
رابع كلوريد الكربون	١, ٦	الحليب (اللبن)	١, ٠٣
النحاس الأصفر	٨, ٤	النيلك	٨, ٩
فحم الانترانيت	١, ٤ – ١, ٨	البرافين	٠, ٨٢ – ٠, ٩٤
النحاس	٨, ٩٣	البلاتين	٢١, ٥
الزجاج الظراني	٣ – ٣, ٦	الغازولين	٠, ٧٥
الزجاج التاجي	٣, ٤ – ٣, ٧	ماء البحر	١, ٠٣
الفضة	١٠, ٥	القصدير	٧, ٣
الذهب	١٩, ٣	خشب الأبنوس	١, ٢
الثلج	٠, ٩٣٧	خشب البلوط	٠, ٧ – ٠, ٩
الحديد	٧, ١ – ٧, ٩	خشب الصنوبر	٠, ٤ – ٠, ٦
الرصاص	١١, ٤	خشب النبي	١, ٣٣
المغنيزيوم	١, ٧٤	الخارصين	٧, ١
عقيق	٢, ٦١٥	الجرول (الحصى)	١, ٦ – ١, ٩٢

الإسفلت	١, ٣٩	الجص (الجبيس)	٢, ٤ - ٢, ٠٨
آجر رخو	١, ٦	هورنيلند	٣, ٥٢ - ٣, ٢
آجر عادي	١, ٧٩	الجير الحي	٠, ٨٤
آجر قاسي	٢, ٠٠	الحجر الكلسي	٣, ٢ - ٢, ٧٢
آجر مضغوط	٢, ١٦	الرخام	٢, ٨٨ - ٢, ٥٦
آجر ناري	٢, ٤	حجارة الدبش	٢, ٥٦ - ٢, ٢٤
بناء بالآجر والاسمنت	١, ٧٩	الملاط	٨, ٦ - ١, ٤٤
إسمنت روزانديل	٠, ٩٦	الزفت (القير)	١, ١٥
إسمنت بورتلاند	١, ٢٥	جص باريس	١, ٢٨ - ١, ١٨
الطين	٢, ٤ - ١, ٩٢	الكوارتز (المرو)	٢, ٦٤
الخزسانة	٢, ٢٤ - ١, ٩٢	الرمل	١, ٧٦ - ١, ٤٤
الماس	٣, ٥٣	الحجر الرملي	١, ٧٦ - ١, ٤٤
التراب السائب	١, ٢٨ - ١, ١٥	الاردواز	٢, ٨٨ - ٢, ٧٢
التراب المدكوك	١, ٧٦ - ١, ٤٤	الحجر الصابوني	٢, ٨ - ٢, ٦٥
السنباذج	٤		
الغرانيت	٢, ٧٢ - ٢, ٥٦	الصخر البركاني	٣, ٤ - ٢, ٧٢
الزجاج الأخضر	٢, ٦٤	القرميد	١, ٩٢ - ١, ٧٦

الفصل الثالث

مقاييس الحرارة وتحويلاتها

١ - مقاييس الحرارة

درجة	نقطة ذوبان الثلج	نقطة غليان الماء
سلسيوس	صفر س	١٠٠° س
ريومير	صفر ر	٨٠° ر
فهرنهيت	٣٢ ف	٢١٢ ف
كلفن	٢٧٣ ك	٣٧٣ ك

٢ - تحويل مقاييس الحرارة

صفر س = ٥/٤ ر° = (ف - ٣٢) ٥/٩

صفر ر = ٤/٥ س° = (ف - ٣٢) ٤/٩

صفر ف = ٩/٥ س° + ٣٢ = ٩/٤ ر° + ٣٢° .

٣ - لتحويل الدرجات المئويّة الى درجات فهرنهيتيّة

مْ	فْ	مْ	فْ	مْ	فْ	مْ	فْ
صفر	٣٢	٢٦	٧٨,٨	٥١	١٢٣,٨	٧٦	١٦٨,٨
١	٣٣,٨	٢٧	٨٠,٦	٥٢	١٢٥,٦	٧٧	١٧٠,٦
٢	٣٥,٦	٢٨	٨٢,٤	٥٣	١٢٧,٤	٧٨	١٧٢,٤
٣	٣٧,٤	٢٩	٨٤,٢	٥٤	١٢٩,٢	٧٩	١٧٤,٢
٤	٣٩,٢	٣٠	٨٦	٥٥	١٣١	٨٠	١٧٦
٥	٤١	٣١	٨٧,٨	٥٦	١٣٢,٨	٨١	١٧٧,٨
٦	٤٢,٨	٣٢	٨٩,٦	٥٧	١٣٤,٦	٨٢	١٧٩,٦
٧	٤٤,٦	٣٣	٩١,٤	٥٨	١٣٦,٤	٨٣	١٨١,٤
٨	٤٦,٤	٣٤	٩٣,٢	٥٩	١٣٨,٢	٨٤	١٨٣,٢
٩	٤٨,٢	٣٥	٩٥	٦٠	١٤٠	٨٥	١٨٥
١٠	٥٠	٣٦	٩٦,٨	٦١	١٤١,٨	٨٦	١٨٦,٨
١١	٥١,٨	٣٧	٩٨,٦	٦٢	١٤٣,٦	٨٧	١٨٨,٦
١٢	٥٣,٦	٣٨	١٠٠,٤	٦٣	١٤٥,٤	٨٨	١٩٠,٤
١٣	٥٥,٤	٣٩	١٠٢,٢	٦٤	١٤٧,٢	٨٩	١٩٢,٢
١٤	٥٧,٢	٤٠	١٠٤	٦٥	١٤٩	٩٠	١٩٤
١٥	٥٩	٤١	١٠٥,٨	٦٦	١٥٠,٨	٩١	١٩٥,٨
١٦	٦٠,٨	٤٢	١٠٧,٦	٦٧	١٥٢,٦	٩٢	١٩٧,٦
١٧	٦٢,٦	٤٣	١٠٩,٤	٦٨	١٥٤,٤	٩٣	١٩٩,٤
١٨	٦٤,٤	٤٤	١١١,٢	٦٩	١٥٦,٢	٩٤	٢٠١,٢
١٩	٦٦,٢	٤٥	١١٣	٧٠	١٥٨	٩٥	٢٠٣
٢٠	٦٨	٤٦	١١٤,٨	٧١	١٥٩,٨	٩٦	٢٠٤,٨
٢١	٦٩,٨	٤٧	١١٦,٦	٧٢	١٦١,٦	٩٧	٢٠٦,٦
٢٢	٧١,٦	٤٨	١١٨,٤	٧٣	١٦٣,٤	٩٨	٢٠٨,٤
٢٣	٧٣,٤	٤٩	١٢٠,٢	٧٤	١٦٥,٢	٩٩	٢١٠,٢
٢٤	٧٥,٢	٥٠	١٢٢	٧٥	١٦٧	١٠٠	٢١٢
٢٥	٧٧						

٤ – التحويل من درجة فهرنهيت (F) للحرارة الى الدرجة المئويّة (C)

-100°F	-80°F	-70°F	-60°F	-50°F	-40°F	-30°F	-20°F	-10,°F	-0°F	
---	---	---	---	-267,8°C	-262,2°C	-256,7°C	-251,1°C	-245,6°C	-240°C	-400°F
-234.4	-228,9	-223,3	-217,8	-212,2	-206,7	-201,1	-195°C	-190°C	-184,4°C	-300°F
-176,9	-173,3	-167,8	-162,2	-156,7	-151,1	-145,6	-140	-134,4	-128,9	-200°F
-123,3	-117,8	-112,2	-106,7	-101,1	-95,56	-90	-84,44	-78,89	-73,3	-100°F
-67,78	-62,22	-56,67	-51,11	-45,56	-40	-34,44	-28,89	-23,33	-17,78	0°F

-90°F	-80°F	-70°F	-60°F	-50°F	-40°F	-30°F	-20°F	-10,°F	-0°F	
32,22°C	26,67°c	21,11°C	15,56°C	10°C	4,44°C	-1,11°C	-6,67°C	-12,22°C	-17,78°C	0°F
87,78	82,22	76,67	71,11	65,56	60	54,44	48,89	43,33	37,78	100°F
143,3	137,8	132,2	126,7	121,1	115,6	110	1-4,4	98,89	93,33	200°F
198,9	193,3	187,8	182,2	176,7	171,7	165,6	160	154,4	148,9	300°F
254,4	248,9	243,3	237,8	232,2	226,7	221,1	215,6	210	204,4	400°F
310	304,4	298,9	293,3	287,8	282,2	276,7	271,1	265,6	260	500°F
365,6	360	354,4	348,9	343,3	337,8	332,2	326,7	321,1	315,6	600°F
421,1	425,6	410	404,4	398,9	393,3	387,8	381,2	376,7	371,1	700°F
476,7	471,1	465,6	460	454,4	448,9	443,3	437,8	432,2	426,7	800°F
532,2	526,7	521,1	515,6	510	504,4	498,9	493,3	487,8	482,2	900°F

٥ - التحويل من الدرجة المئويّة للحرارة الى درجة فهرنهيت

-100°F	-80°F	-70°F	-60°F	-50°F	-40°F	-30°F	-20°F	-10,°C	-0°C	
---	---	-454°F	-436°F	-418°F	-400°F	-382°F	-364°F	-346°F	-328°F	-200°F
-310	-292	-274	-256	-238	-220	-202	-184	-166	-148°	-100°F
-130	-112	-94	-76	-58	-40	-22	-4	+14	+32	0°C

-90°C	-80°C	-70°C	-60°C	-50°C	-40°C	-30°C	-20°C	-10,°C	0°C	
194°F	176°F	158°F	140°F	122°F	104°F	86°F	68°F	50°F	32°F	0°C
374	356	338	320	302	284	266	248	230	212	100°C
554	536	518	500	482	464	446	428	410	392	200°C
734	716	698	680	662	644	626	608	590	572	300°C
914	896	878	860	842	824	806	788	770	752	400°C
1094	1076	1058	1040	1022	1004	986	968	950	932	500°C
1274	1256	1238	1220	1202	1184	1166	1148	1130	1112	600°C
1454	1436	1418	1400	1382	1364	1346	1328	1310	1292	700°C
1634	1616	1598	1580	1562	1544	1526	1508	1490	1472	800°C
1814	1769	1778	1760	1742	1724	1706	1688	1670	1652	900°C
900°C	800°C	700°C	600°C	500°C	400°C	300°C	200°C	100°C	0°C	
3452°F	3272°F	3092°F	2912°F	2732°F	2552°F	2372°F	2192°F	2012°F	1832°F	1000°C
5252	5072	4892	4712	4532	4352	4172	3992	3812	3632	2000°C
7052	6872	6692	6512	6332	6152	5972	5792	5612	5432	3000°C

٦ - جدول مقاومة المواد .R.D.M التوتّرات المقبولة كلغ/ ملم^{3}

المواد	قياس المطاطية E	الشحنة +	الضغط 6 adm	السحب 6 adm	انضغاط 6 adm	التواء 6 adm	ترقيق Ti adm	التواء Tt adm
فولاذ فو ٣٧,١١	٢١٠٠٠	I II III	٨,٠ ... ١٢,٠ ٥,٠ ... ٧,٠ ٢,٧ ... ٣,٣	١٠ ... ١٥ ٦,٥ ... ٩,٥ ٧ ... ٤,٥	١٠ ... ١٥ ٦,٥ ... ٩,٥ ٧ ... ٤,٥	١١ ... ١٦,٥ ٧ ... ١٠,٥ ٥ ... ٧,٥	٧,٢ ... ١١ ٤,٨ ... ٧,٥ ٣,٥ ... ٥	٦,٥ ... ٩,٥ ٦ ... ٤ ٣ ... ٦
فولاذ فو ١١٠٥٠	٢١٠٠٠	I II III	١٠ ... ١٥ ١٠ ... ٧ ٥ ... ٣,٦	١٤ ... ٢١ ٩ ... ١٣,٥ ٦,٥ ... ٩,٥	١٤ ... ٢١ ٩ ... ١٣,٥ ٩,٥ ... ٦,٥	١٥ ... ٢٢ ١٠ ... ١٥ ٧ ... ١٠,٥	٩,٦ ... ١٤,٤ ٦,٤ ... ٩,٦ ٣,٢ ... ٤,٨	٨,٥ ... ١٢,٥ ٥,٥ ... ٨,٥ ٤ ... ٦
فولاذ مسيَّل فو ٣٨	٢٢٠٠٠	I II III	٨ ... ١٠ ٥,٣ ... ٦,٧ ٢,٧ ... ٣,٣	٦ ... ١٢ ٤ ... ٨ ٢ ... ٤	٩ ... ١٥ ١٠ ... ٦ —	٩ ... ١٢ ٦ ... ٨ ٣ ... ٤	٧,٢ ... ٩,٥ ٤,٨ ... ٦,٤ ٢,٤ ... ٣,٢	٣,٦ ... ٤,٨ ٢,٤ ... ٣,٢ ١,٢ ... ١,٦
صب Ft - ١٤	١٠٠٠٠	I II III	— — —	٣,٥ ... ٤,٥ ٢,٧ ... ٣,٧ ٢ ... ٣	٨,٥ ... ١١,٥ ٥,٥ ... ٧,٥ ٢ ... ٣	٤ ... ٥,٥ ٢,٥ ... ٤ ٢ ... ٢,٥	٣,٥ ... ٥ ٢,٥ ... ٣,٥ ٢ ... ٢,٥	٣ ... ٤,٥ ٢ ... ٣ ١,٥ ... ٢
صب مرن Ft mal - 35	—	I II III	٥ ... ٨ ٣,٣ ... ٥,٣ ١,٧ ... ٢,٧	٤,٥ ... ٧ ٣ ... ٤,٧ ١,٥ ... ٢,٣	٦ ... ٩ ٤ ... ٦ —	٤.٥ ... ٧ ٣ ... ٤,٧ ١,٥ ... ٢,٣	— — —	٣ ... ٤ ٢ ... ٢,٧ ١ ... ١,٣
نحاس مرقّق	١١٠٠٠	I II III	٣,٥ ... ٥ ٢,٣ ... ٣,٣ ١,٢ ... ١,٧	٤ ... ٥,٤ ٣,٦ ... ٢,٧ ١,٨ ... ١,٣	٥,٤ ... ٤ ٣,٦ ... ٢,٧ ...	٤ ... ٥,٤ ٢,٧ ... ٣,٦ ١,٣ ... ١,٨	— — —	— — —
برونز مفسفر	٩٠٠٠	I II III	٥ ... ٧,٥ ٣,٣ ... ٥ ١,٧ ... ٢,٥	٦ ... ٩ ٦ ... ٤ ٣ ... ٢	٩ ... ٦ — —	٦ ... ٩ ٤ ... ٦ ٢ ... ٣	٤,٥ ... ٧ ٣ ... ٤,٧ ١,٥ ... ٢,٣	٤,٥ ... ٧ ٣ ... ٤,٧ ١,٥ ... ٢,٣

الفصل الرابع

الأوزان والمقاييس

١ – مقاييس الطول :

١٢ إنشًا (بوصّة)	= قدمًا واحدة
٣ أقدام	= ياردة واحدة
٥ , ٥ ياردة	= قضيبًا (رود)
١٦ , ٥ قدمًا	= رودًا واحدًا
٣٢٠ رودًا	= ميلاً واحدًا
١٧٦٠ ياردة	= ميلاً واحدًا
٥٢٨٠ قدمًا	= ميلاً واحدًا
٦ أقدام	= قامة (فاثوم)

٢ – مقاييس المساحة

١٤٤ إنشًا مربعًا	= قدمًا مربعًا
٩ أقدام مربعة	= ياردة مربعة
٢٥ ,٣٠ ياردة مربعة	= قضيبًا مربعًا (رود)
١٦٠ قضيبًا مربعًا	= فدانًا إنكليزيًا
٦٤٠ فدانًا مربعًا	= ميلاً مربعًا
ميل مربع	= قطعة
٣٦ ميلاً مربعًا	= منطقة

٣ - مقاييس الحجم

١٧٢٨ إنشًا مكعّبًا	= قدمًا مكعّبة
٢٧ قدمًا مكعبة	= ياردة مكعّبة

٤ - مقاييس للأخشاب

١٦ قدمًا مكعّبة	= قدمًا حبليّة
١٢٨ قدمًا مكعّبة ٨ أقدام حبليّة	= حبلاً

٥ - جدول تعدادي :

١٢ وحدة	= دزينة
١٢ دزينة	= غروس (١٤٤)
١٢ غروس	= غروسًا كبيراً
٢٤ طلحية ورق	= فريدة ورق
٢٠ فريدة ورق ٤٨٠ طلحية ورق	رزمة أو ما عونًا

٦ - أوزان بريطانيّة

٧٠٠٠ حبة	= باونداً
١٦ أُونسًا	= باونداً
١٠٠ باوند	= هندردويت (الولايات المتحدة)
١١٢ باوند	= هندردويت (انكلترا)
٢٠٠٠ باوند	= طنًا واحداً (الولايات المتحدة)
٢٢٤٠ باونداً	= طنًا واحداً (انكلترا)

٧ - أوزان «تروي» (للمعادن الثمينة)

٢٤ حبة	= پيني ويت	
٢٠ بني ويت	= او نسًا واحدًا	
٤٧٣, ٥ حبة	= أونسًا	اوفوار ديبوا
٧٠٠٠ حبة	= باوندًا	
٤٨٠ حبة	= أونسًا	تروي
٥٧٦٠ حبة	= باوندًا	

٨ - أوزان صيدليّة

٢٠ حبة	= سكروپلاً
٣ سكروپلات	= درهمًا
٨ دراهم	= أونسًا
١٢ اونسًا ٥٧٦٠ حبة	= باوندًا

٩ - مقاييس صيدليّة للسوائل

٦٠ قطرة	= درهمًا سائليًا
٨ دراهم سائلية	= أونسًا سائليّة
١٦ أونسًا سائلية	= پاينت
٨ پاينتات	= غالونًا واحدًا

١٠ - مقاييس زمنيّة

٦٠ ثانية	= دقيقة
٦٠ دقيقة	= ساعة
٢٤ ساعة	= يومًا

٧ ايام	= أسبوعًا
٣٦٠ يومًا / ١٢ شهراً	= سنة
١٠ سنوات	= عقداً
١٠ عقود	= قرنًا

١١ - مقاييس السوائل (الولايات المتحدة)

٤ جلات	= باينتا
باينتان	= كوارتًا
٤ كوارتات	= غالونًا
٢٣١ إنشًا مكعبًا	= غالونا
٣١, ٥ غالونًا	= برميلاً
كوارت سائلي	= ٥٧, ٧ انشًا مكعبًا

١٢ - مكاييل للمواد الجافة (الولايات المتحدة)

باينتان	= كوارتًا
٨ كوارتات	= پكا
٤ پكات	= بوشلا
٣٢ كوارتا	= بوشلا
٢١٥٠, ٤ انشًا مكعبًا	= بوشلا

١٣ - مكاييل للسوائل والمواد الجافّة (انكلترا)

باينتان	= كوارتًا
٤ كوارتات	= غالونا
غالونان	= پكا
٤ پكات	= بوشلا

٨ بوشلات	= ربعًا (كوارترًا)
كوارت	= ٦٩, ٣١٨ إنشًا مكعبًا
غالون	= ٢٧٧, ٢٧٤ إنشًا مكعبًا

١٤ – مكاييل منزليّة :

ملعقة شاي	= ٥ سم٣
٣ ملاعق شاي	= ملعقة كبيرة
١٦ ملعقة كبيرة	= كوبًا
كوبان	= پاينتا

١٥ – مقاييس متفرّقة :

غالون أميركي من الماء يزن ٣٣ ,٨ باونداً .
غالون انكليزي من الماء يزن ١٠ باوندات .
قدم مكعبة من الماء تزن ٣ ,٦٢ باونداً .
بليون (في إنكلترا) يعني مليون مليون .
بليون (في أميركا) يعني ألف مليون .
تريليون (في أنكلترا) يعني مليون بليون .
تريليون (في اميركا) يعني الف بليون .
أي ان التريليون في الولايات المتحدة (اميركا) = البليون في إنكلترا .

النظام المتري

١٦ – مقاييس الطول :

١٠ ملمترات	= سنتميترا
١٠ سنتميترات	= ديسيمتراً
١٠ ديسيمترات	= متراً
١٠ امتار	= دكامتراً
١٠ دكامترات	= هكتومتراً
١٠ هكتومترات	= كيلومتراً

١٧ - مقاييس المساحة :

١٠٠ مليمتر مربع	= سنتميتراً مربعًا
١٠٠ سنتميتر مربع	= ديسيمتراً مربعًا
١٠٠ ديسمتر مربع	= متراً مربعًا
١٠٠ متر مربع	= دكامتراً مربعًا
١٠٠ دكامتر مربع	= هكتومتراً مربعًا
١٠٠ هكتومتراً مربعًا	= كيلومتراً مربعًا

مقاييس مساحة (زراعية)

المتر المربع	= سنتياراً
١٠٠ متر مربع	= آراً
١٠٠٠٠ متر مربع	= هكتاراً

١٨ - مقاييس الحجم :

١٠٠٠ مليمتر مكعب	= سنتميتراً مكعبًا
١٠٠٠ سنتميتر مكعب	= ديسيمتراً مكعب
١٠٠٠ ديسمتر مكعب	= متراً مكعب

١٩ - مقاييس السعة

١٠ مليملترات	= سنتيليتراً
١٠ سنتيليترات	= دسيليتراً
١٠ ديسيليترات	= ليتراً
١٠ ليترات	= دكاليتراً
١٠ دكاليتر	= هكتوليتراً
١٠هكتوليتر	= كيلو ليتراً

٢٠ - مقاييس الوزن

١٠ مليغرامات	= سنتيغرامًا
١٠ سنتيغرامات	= دسيغرامًا
١٠ دسيغرامات	= غرامًا
١٠ غرامات	= دكا غرامًا
١٠ دكاغرامات	= هكتو غرامًا
١٠ هكتوغرامات	= كيلو غرامًا

١٠٠٠ كيلوغرامات = طنًا
١٠٠ كيلوغراما = كنتالاً

٢١ - مقاييس متكافئة ومتفرّقة :

إنش واحد = ٢, ٥٤ سنتيمتراً
قدم واحدة = ٣٠, ٤٨ سنتيميتراً
كوارت سائلي (اميركي) = ٠, ٩٤٦٤ من الليتر
كوارت (اميركي) = ١, ١٠١ ليتراً
كوارت (انكليزي) = ١, ١٣٥١ ليتراً
باوند (افواردیبوا) = ٠, ٤٥٣٦ من الكيلو غرام
بيني ويت = ١, ٥٥٥ غرامًا

٢٢- جداول التحويل :

للتحويل من	إلى	اضرب (×) بـِ
إنش	مليمتر	٢٥, ٤
إنش	سنتيمتر	٢, ٥٤
قدم	متر	٠, ٣٠٤٨
يارد	متر	٠, ٩١٤٤
ميل	كيلومتر	١, ٦٠٩٣
ميل	قدم	٥٢٨٠
ميل	ميل بحري	٠, ٨٦٨٤
ميل بحري	كيلومتر	١, ٨٥٢
ميل بحري	ميل	١, ١٥١٦
إنش مربع	سنتيمتر مربع	٦, ٤٥١٦

للتحويل من	إلى	اضربْ (×) بـ
قدم مربعة	متر مربع	٠, ٠٩٢٩
يارد مربع	متر مربع	٠, ٨٣٦١
أكر	هكتار	٠, ٤٠٤٦
أكر	قدم مربع	٤٣, ٥٦٠
أكر	ميل مربع	٠, ٠٠١٥٦٢
ميل مربع	كيلومتر مربع	٢, ٥٨٩٩
إنش مكعب	سنتيمتر مكعب	١٦, ٣٨٧١
قدم مكعب	متر مكعب	٠, ٠٢٨٣
يارد مكعب	متر مكعب	٠, ٧٦٤٦
آونس سائل بريطاني	ليتر	٠, ٠٢٨٤
آونس سائل أميركي	ليتر	٠, ٠٢٩٦

الفصل الخامس

العناصر وبعض خصائصها

١ - العناصر وبعض خصائصها

العنصر	رمزه العالمي	وزنه الذرّي	عدده الذرّي	حرارة ذوبان	مئويّة غليان	تكافؤه
أكتينيوم (١٨٩٩)	Ae	٢٢٧	٨٩	١٠٥٠	٣٢٠٠	٣
ألمنيوم (١٨٢٧)	Al	٢٦, ٩٨١٥	١٣	٦٦٠, ٣	٢٠٦٠	٣
أمريسيوم (١٩٤٥)	Am	٢٤٣	٩٥	٩٩٤	٢٦٠٧	٦, ٥, ٤, ٣, ٢
أنتيموان (١٤٥٠)	Sb	١٢١, ٧٥	٥١	٦٣٠, ٧	١٣٨٠	٥, ٣
فضة (ق.م.)	Ag	١٠٧, ٨٧	٤٧	٩٦١, ٩	١٩٢٧	١
أرغون (١٨٩٤)	A	٣٩, ٩٤٨	١٨	-١٨٩, ٣	-١٨٥, ٧	غ.م.
زرنيخ (الثالث عشر)	As	٧٤, ٩٢	٣٣	٨١٤	٦١٥	٥,٣
استات (١٩٤٠)	At	٢١٠	٨٥	٣٠٢	٣٣٧	٧, ٥, ٣, ١
ازوت (١٧٧٢)	N	١٤	٧	-٢١٠	-١٩٥,٨	٣ أو٥
باريوم (١٨٠٨)	Ba	١٣٧, ٣٤	٥٦	٧٢٥	١١٤٠	٢
بركليوم (١٩٤٩)	Bk	٢٤٩	٩٧	غ.م.	غ.م.	٤,٣
بريلليوم (١٧٩٨)	Be	٩, ٠٢	٤	١٢٧٨	٢٩٧٠	٢
بزموت (السادس عشر)	Bi	٢٠٨, ٩٨	٨٣	٢٧١, ٤	١٥٦٠	٥, ٣
بور (١٨-٨)	B	١٠, ٨١	٥	٢٣١٠	٢٥٥٠	٣
بروم (١٨٢٦)	Br	٧٩, ٩٠	٣٥	-٧, ٢	٥٨, ٧٨	٥,٣,١
كادميوم (١٨١٧)	Cd	١١٢, ٤	٤٨	٣٢١, ١	٨٦٧	٢
كلسيوم (١٨٠٨)	Ca	٤٠	٢٠	٨٤٢	١٢٤٠	٢
كاليفورينوم (١٩٥٠)	Cf	٢٥٢	٩٨	غ.م.	غ.م.	٤,٣,٢
الفحم (كاربون)(ق.م.)	C	١٢, ٠١	٦	غ.م.	٣٩٢٧	٤,٣,٢

العنصر		رمزه العالمي	وزنه الذرّي	عدده الذرّي	حرارة ذوبان	مئويّة غليان	تكافؤه
سريوم	(١٨٠٣)	Ce	١٤٠, ١٢	٥٨	٨٠٤	١٤٠٠	٤,٣
سيزيوم	(١٨٦٠)	Cs	١٣٢, ٩٠٥	٥٥	٢٨,٦	٦٧٠	١
كلور	(١٧٧٤)	Cl	٣٥, ٤٥	١٧	-١٠٣	-٣٤, ٦	٧,٥,٣,٢
كروم	(١٧٩٧)	Cr	٥١, ٩٩	٢٤	١٨٩٠	٢٤٨٠	٦,٣,٢
كوبالت	(١٧٥٦)	Co	٥٨, ٩	٢٧	١٤٩٤	٢٩٠٠	٣,٢
نحاس	(ق.م.)	Cu	٦٣, ٥٤	٢٩	١٠٨٤	٢٣٣٦	٢,١
كوريوم	(١٩٤٥)	Cm	٢٤٤	٩٦	١٣٤٠	غ.م.	٤,٣
ديسبروزيوم	(١٨٨٦)	Dy	١٦٢, ٥	٦٦	١٤٠٠	غ.م.	٣
اينشتانيوم	(١٩٥٥)	Es	٢٥٤	٩٩	غ.م.	غ.م.	٣, ٢
العنصر ١٠٦	(١٩٧٤)	-	٢٦٣	١٠٦	غ.م.	غ.م.	غ.م.
العنصر ١٠٧	(١٩٧٦)	-	٢٦١	١٠٧	غ.م.	غ.م.	غ.م.
العنصر ١٠٨	(١٩٨١)	-	-	-	-	-	-
العنصر ١٠٩	(١٩٨٢)	-	-	-	-	-	-
اربيوم	(١٨٤٣)	Er	١٦٧, ٢٦	٦٨	١٥٢٢	٢٥١٠	٣
قصدير	(ق.م.)	Sn	١١٨, ٦٩	٥٠	٢٣١, ٩	٢٢٦٠	٤,٢
اوروبيوم	(١٩٠١)	Eu	١٥١, ٩٦	٦٣	١٢٠٠	غ.م.	٣, ٢
حديد	(ق.م.)	Fe	٥٥, ٨٤	٢٦	١٥٣٥	٣٠٠٠	٦, ٣, ٢
فرميوم	(١٩٥٣)	Fm	٢٥٧	١٠٠	غ.م.	غ.م.	٣, ٢
فلور	(١٨٨٦)	F	١٨, ٩٩	٩	-٢٢٣	-١٨٧, ٩	١
فرنسيوم	(١٩٣٩)	Fr	٢٢٣	٨٧	٢٧	٦٧٧	١
غادولينيوم	(١٨٨٦)	Gd	١٥٧, ٢٥	٦٤	١٢٠٠	غ.م.	٣
غاليوم	(١٨٧٥)	Ga	٦٩, ٧٢	٣١	٢٩, ٧٥	١٩٨٣	٣, ٢
جرمانيوم	(١٨٨٥)	Ge	٧٢, ٥٩	٣٢	٩٥٩	٢٦٢٥	٤
هافنيوم	(١٩٢٣)	Hf	١٧٨, ٤٩	٧٢	١٧٠٠	٣٢٨٠	٤
هانيوم	(١٩٦٨)	Ha	٢٦٢	١٠٥	غ.م.	غ.م.	٥(؟)

العنصر		رمزه العالمي	وزنه الذرّي	عدده الذرّي	حرارة ذوبان	مئويّة غليان	تكافؤه
هليوم	(١٨٩٥)	He	٤	٢	-٢٧١	-٢٦٨	غ.م.
هولميوم	(١٨٧٩)	Ho	١٦٤, ٩٣	٦٧	١٤٧٤	٢٦٩٥	٣
هيدروجين	(١٧٦٦)	H	١, ٠٠٧	١	-٢٥٢	-٢٥٢	١
انديوم	(١٨٦٣)	In	١١٤, ٨٢	٤٩	١٥٦, ٦	٢٠٠٠	٤, ٣, ١
يود	(١٨١١)	I	١٢٦, ٩	٥٣	١١٣, ٧	١٨٤	٧, ٥, ٣, ١
ايريديوم	(١٨٠٣)	Ir	١٩٢, ٢	٧٧	٢٤٤٧	٤٨٠٠	٢, ٤, ٣
كريبتون	(١٨٩٨)	Kr	٨٣, ٨	٣٦	-١٥٦, ٩	-١٥٢	غ.م.
لانتان	(١٨٣٩)	La	١٣٨, ٩	٥٧	٨٢٦	١٨٠٠	٣
لورانسيوم	(١٩٦١)	Lw	٢٦٠	١٠٣	غ.م.	غ.م.	٣
ليتيوم	(١٨١٧)	Li	٦, ٩	٣	١٨٦	١٣٣٦	١
لوتسيوم	(١٩٠٧)	Lu	١٧٤, ٩٧	٧١	١٦٥١	٣٣١٥	٤,٣
مغنزيوم	(١٨٢٩)	Mg	٢٤, ٣	١٢	٦٥١	١١١٠	٢
منغنيز	(١٧٧٤)	Mn	٥٤, ٩	٢٥	١٢٦٠	١٩٠٠	٧, ٦, ٤, ٣, ٢
مندلفيوم	(١٩٥٧)	Mv	٢٥٨	١٠١	غ.م.	غ.م.	٣, ٢, ١
زئبق	(ق.م.)	Hg	٢٠٠, ٥٩	٨٠	-٣٨, ٨	٣٥٦	٢, ١
موليبدان	(١٧٨٢)	Mo	٩٥, ٩٤	٤٢	٢٦٠٧	٤٨٠٠	٦, ٥, ٤, ٣, ٢
نيوديم	(١٨٨٥)	Nd	١٤٤	٦٠	٨٤٠	غ.م.	٣
نيون	(١٨٩٨)	Ne	٢٠, ١٨	١٠	-٢٤٨, ٦	-٢٤٦	غ.م.
نيتينيوم	(١٩٤٠)	Np	٢٣٧	٩٣	٦٤٠	٣٩٠٢	٧,٦,٥,٤,٣
نيكل	(١٧٥١)	Ni	٥٨, ٧١	٢٨	١٤٥٥	٢٩٠٠	غ.م.
نيوبيوم	(١٨٠٢)	Nb	٩٢, ٩٠	٤١	٢٥٠٠	(٣٧..)	٥,٣
نوبليوم	(١٩٥٧)	No	٢٥٩	١٠٢	غ.م.	غ.م.	٣, ٢
ذهب	(ق.م.)	Au	١٩٦, ٩٦	٧٩	١٠٦, ٤	٢٦٠٠	٣, ١
اوزميوم	(١٨٠٣)	Os	١٩٠, ٢	٧٦	٢٧٠٠	٥٣٠٠	٧, ٦, ٤, ٣, ٢
أوكسجين	(١٧٧٢)	O	١٥, ٩٩	٨	-٢١٨, ٨	-١٨٢, ٩	٢

العنصر	رمزه العالمي	وزنه الذرّي	عدده الذرّي	حرارة ذوبان	مئويّة غليان	تكافؤه
بالاديوم (١٨٠٣)	Pd	١٠٦, ٤	٤٦	١٥٥٤	٢٢٠٠	٤, ٢
فوسفور (١٦٦٩)	P	٣٠, ٩٧	١٥	٤٤, ١	٢٨٠, ٥	٥, ٣
بلاتين (١٧٣٥)	Pt	١٩٥, ٠٩	٧٨	١٧٧٢	٤٣٠٠	٤, ٢
الرصاص (ق. م.)	Pb	٢٠٧, ١٩	٨٢	٣٢٧, ٥	١٦٢٠	٤, ٢
بلوتونيوم (١٩٤٠)	Pu	٢٣٩, ١٣	٩٤	٦٤١	٣٢٣٢	٧, ٦, ٥, ٤, ٣
بولونيوم (١٨٩٨)	Po	٢١٠	٨٤	٢٤٦	غ.م.	٦, ٤, ٢
بوتاسيوم ١٨٠٧	K	٣٩, ١٠	١٩	٦٢, ٣	٧٦٠	١
برازيوديم (١٨٨٥)	Pr	١٤٠, ٩٠	٥٩	٩٤٠	غ.م.	٦, ٤, ٣
بروميتيوم (١٩٢٦)	Pm	١٤٥	٦١	١١٦٨	٢٤٦٠	٣
پروتاكتينيوم (١٩١٨)	Pa	٢٣١, ٠٣	٩١	١٦٠٠	غ.م.	٥, ٤, ٣
راديوم (١٨٩٢)	Ra	٢٢٦, ٠٥	٨٨	٧٠٠	١١٤٠	٢
رادون (١٩٠٠)	Rn	٢٢٢	٨٦	-٧١	-٦٢	غ.م.
رينيوم (١٩٢٥)	Re	١٨٦, ٢	٧٥	٣١٦٧	٥٦٣٠	٤,٣
روديوم (١٨٠٣)	Rh	١٠٢, ٩٠	٤٥	١٩٦٣	٢٥٠٠	٣,١
روبيديوم (١٨٦١)	Rb	٨٥, ٤٧	٣٧	٣٩	٦٩٦	١
روتنيوم (١٨٤٣)	Ru	١٠١, ٠٧	٤٤	٢٥٠٠	٢٧٠٠	٨,٦,٤,٣
روزفورديوم (١٩٦٩)	Rf	٢٥٧	١٠٤	غ.م.	غ.م.	٤
ساماريوم (١٨٧٨)	Sm	١٥٠, ٣٥	٦٢	١٣٠٠	غ.م.	٣,٢
سنديوم (١٨٧٩)	Sc	٤٤, ٩٥٦	٢١	١٢٠٠	غ.م.	٣
سالانيوم (١٨١٧)	Se	٧٢, ٩٦	٣٤	٢١٧	٦٨٨	٦,٤,٢
سيليسيوم (١٨٢٣)	Si	٢٨, ٠٨	١٤	١٤٢٠	٢٣٥٥	٤
صوديوم (١٨٠٧)	Na	٢٢, ٩٨	١١	٩٧, ٥	٨٨٠	١
كبريت (ق. م.)	S	٣٢	١٦	١١٢, ٨	٤٤٤, ٦٧	٦, ٤, ٢
سترونتيوم (١٧٩٠)	Sr	٨٧, ٦٢	٣٨	٧٧٤	١١٥٠	٢
تنتال (١٨٠٢)	Ta	١٨٠, ٩٤	٧٣	٣٠١٠	٤١٠٠	٥, ٣

العنصر		رمزه العالمي	وزنه الذرّي	عدده الذرّي	حرارة ذوبان	مثويّة غليان	تكافؤه
تكنتيوم	(١٩٣٧)	Tc	٩٢, ٩١	٤٣	٢١٧٢	٤٨٧٧	٧, ٦, ٥, ٤, ٢
تللور	(١٧٨٢)	Te	١٢٧, ٦٠	٥٢	٤٥٢	١٣٩٠	٦, ٤, ٢
تربيوم	(١٨٤٣)	Tb	١٥٨, ٩٢	٦٥	١٣٦٠	٣٠٤١	٤, ٣
تالبوم	(١٨٦١)	Tl	٢٠٤, ٣٧	٨١	٣٠٢	١٤٥٧	٣, ١
ثوريوم	(١٨٢٨)	Th	٢٣٢, ٠٣	٩٠	١٧٥٠	٤٧٩٠	٤, ٣
توليوم	(١٨٧٨)	Tm	١٦٢, ٩٣	٦٩	١٥٤٥	١٩٤٧	٣, ٢
تيستان	(١٧٨٣)	Ti	٤٧, ٩٠	٢٢	١٨٠٠	٣٠٠٠	٤, ٣
تنغستان	(١٧٦١)	W	١٨٣, ٨٥	٧٤	٣٣٨٧	٥٩٠٠	٦, ٥, ٤, ٢
يورانيوم	(١٧٨٩)	U	٢٣٨, ٠٣	٩٢	١١٣٢	٣٨١٨	٦, ٥, ٤, ٣, ٢
ڤاناديوم	(١٨٠١)	V	٥٠, ٩٤	٢٣	١٧١٥	–	٥, ٤, ٣, ٢
كزينون	(١٨٩٨)	Xe	١٣١, ٣	٥٤	–١١١	–١٠٧	غ. م.
ايتربيوم	(١٨٧٨)	Yb	١٧٣, ٠٤	٧٠	٨٢٤	١١٩٣	٣, ٢
ايتريوم	(١٧٩٤)	Y	٨٨, ٩٠	٣٩	١٤٩٠	٢٥٠٠	٣
توتياء	(ق. م.)	Zn	٦٥, ٣٧	٣٠	٤١٩	٩٠٧	٢
زيركونيوم	(١٧٨٩)	Zr	٩١, ٢٢	٤٠	١٨٥٧	٧٩٠٠	٤

٢ - جدول العناصر الكيماويّة مرتّبة حسب العدد الذرّي

العدد الذري	العنصر	الرمز	الوزن الذري
١	الهيدروجين	H	١, ٠٠٨
٢	الهيليون	He	٤, ٠٠٣
٣	الليثيوم	Li	٦, ٩٤٠
٤	البريليوم	Bc	٩, ٠١٣
٥	البورون	B	١٠, ٨٢
٦	الكربون	C	١٢, ٠١
٧	النتروجين	N	١٤, ٠٠٨
٨	الأكسيجين	O	١٦, ٠٠٠
٩	الفلور	F	١٩, ٠٠٠
١٠	النيون	Ne	٢٠, ١٨٣
١١	الصوديوم	Na	٢٢, ٩٩٧
١٢	المغنسيوم	Mg	٢٤, ٣٢
١٣	الألومنيوم	Al	٢٦, ٩٨
١٤	السليكون	Si	٢٨, ٠٩
١٥	الفسفور	P	٣٠, ٩٧٥
١٦	الكبريت	S	٣٢, ٠٦٦
١٧	الكلور	Cl	٣٥, ٤٥٧
١٨	الأرجون	A	٣٩, ٩٤٤

١٩	البوتاسيوم	K
٢٠	الكالسيوم	Ca
٢١	السكانديوم	Sc
٢٢	التيتانيوم	Ti
٢٣	الفاناديوم	V
٢٤	الكروم	Cr
٢٥	المنغنيز	Mn
٢٦	الحديد	Fe
٢٧	الكوبلت	Co
٢٨	النيكل	Ni
٢٩	النحاس	Cu
٣٠	الخارصين (الزنك)	Zm
٣١	الجاليوم	Ga
٣٢	الجرمانيوم	Ge
٣٣	الزرنيخ	As
٣٤	السيلينوم	Se
٣٥	البروم	Br
٣٦	الكريتون	Kr
٣٧	الروبيديوم	Rb
٣٨	السترنشيوم	Sr
٣٩	اليتريوم	Y
٤٠	الزركونيوم	Zr
٤١	النيوبيوم	Nv
٤٢	الموليبدنوم	Mo

٤٣	التكنتيوم	Tc	٩٩
٤٤	الروثنيوم	Ru	١٠١, ٧
٤٥	الروديوم	Rh	١٠٢, ٩١
٤٦	البلاديوم	Pd	١٠٦, ٧
٤٧	الفضة	Ag	١٠٧, ٨٨٠
٤٨	الكادميوم	Cd	١١٢, ٤١
٤٩	الانديوم	In	١١٤, ٧٦
٥٠	القصدير	Sn	١١٨, ٧٠
٥١	الانتيمون	Sb	١٢١, ٧٦
٥٢	التلوريوم	Te	١٢٧, ٦١
٥٣	اليود	I	١٢٦, ٩٢
٥٤	الزنوت	Xe	١٣١, ٣
٥٥	السيزيوم	Cs	١٣٢, ٩١
٥٦	الباريوم	Ba	١٣٧, ٣٦
٥٧	اللنثانوم	La	١٣٨, ٩٢
٥٨	السيريوم	Ce	١٤٠, ١٣
٥٩	البراسوديميوم	Pr	١٤٠, ٩٢
٦٠	النيوديميوم	Nd	١٤٤, ٢٧
٦١	البروميثيوم	Pn	١٤٥
٦٢	الساماريوم	Sm	١٥٠, ٤٣
٦٣	اليروبيوم	Eu	١٥٢
٦٤	الجادولينيوم	Gd	١٥٦, ٩
٦٥	التربيوم	Tb	١٥٩, ٢
٦٦	الديسبروسيوم	Dy	١٦٢, ٤٦

١٦٤, ٩٤	Ho	الهوليوم	٦٧	٣٩, ٠٩٦
١٦٧, ٢	Er	الأربيوم	٦٨	٤٠, ٠٨
١٦٨, ٤	Tm	الثوليوم	٦٩	٤٤, ٩٦
١٧٣, ٠٤	Jb	التيربيوم	٧٠	٤٧, ٩٠
١٧٤, ٩٦	Lu	اللوتسيوم	٧١	٥٠, ٩٥
١٧٨, ٦	Hf	الهفنيوم	٧٢	٥٢, ٠١
١٨٠, ٨٨	Ta	التنتالم	٧٣	٥٤, ٩٣
١٨٣, ٩٢	w	التنجستن	٧٤	٥٥, ٨٥
١٨٦, ٣١	Re	الرنيوم	٧٥	٥٨, ٩٤
١٩٠, ٢	Os	الأزمُيوم	٨٦	٥٨, ٦٩
١٩٣, ١	Ir	الأريديوم	٧٧	٦٣, ٥٤
١٩٥, ٢٣	Pt	البلاتين	٧٨	٦٥, ٣٨
١٩٧, ٢	Au	الذهب	٧٩	٦٩, ٧٢
٢٠٠, ٦١	Hg	الزئبق	٨٠	٧٢, ٦٠
٢٠٤, ٣٩	Tl	الثاليوم	٨١	٧٤, ٩١
٢٠٧, ٢١	Pb	الرصاص	٨٢	٧٨, ٩٦
٢٠٩	Bi	البزموت	٨٣	٧٩, ٩١٦
٢١٠	Po	البولوبتوم	٨٤	٨٣, ٨٠
٢١١	At	الاستاتين	٨٥	٨٥, ٤٩
٢٢٢	Rn	الرادون	٨٦	٨٧, ٦٣
٢٢٣	Fr	الفرنسيوم	٨٧	٨٨, ٩٢
٢٢٦, ٠٥	Ra	الراديوم	٨٨	٩١, ٢٢
٢٢٧	Ac	الاكتنيوم	٨٩	٩٢, ٩١
٢٣٢, ١٢	Th	الثوريوم	٩٠	٩٥, ٩٥

٩١	البروفو التينوم	Pa	٢٣١
٩٢	اليورانيوم	U	٢٣٨, ٠٧
٩٣	النبتنيوم	Np	٢٣٧, ٠٧
٩٤	البلوتونيوم	Pu	٢٣٩, ٠٨
٩٥	الاميركيوم	Am	٢٤٣
٩٦	الكلوريوم	Cm	٢٤٤
٩٧	البركليوم	Bk	٢٤٥
٩٨	الكاليفورينوم	Cf	٢٤٦
٩٩	الاثنانميوم	E	٢٥٣
١٠٠	الفرميوم	Fm	٢٥٤
١٠١	المندلفيوم	me	٢٥٦
١٠٢	النوبليوم	No	٢٥٤
١٠٣	اللورنسيوم	Lw	٢٥٧

الفصل السادس

علم الفضاء - الرحلات

الرحلة/ المركبة	البلاد	التاريخ	هدف المهمة
سبوتنيك (١)	الاتحاد السوفياتي	٤ تشرين الاول ١٩٥٧	قمر صناعي أرضي
سبوتنيك (٢)	الاتحاد السوفياتي	٣ تشرين الثاني ١٩٥٧	إرسال الكلبة «لايكا»
اكسبلورر (١)	الولايات المتحدة	١ شباط ١٩٥٨	اكتشاف حزام «فان الن»
فانغارد (٢)	الولايات المتحدة	١٧ شباط ١٩٥٩	صور للأرض
لونا (٣)	الاتحاد السوفياتي	٤ تشرين الاول ١٩٥٩	صور للقمر
تيروس (١)	الولايات المتحدة	١ نيسان ١٩٦٠	قمر صناعي لدراسة الأحوال الجويّة
إيكو (١)	الولايات المتحدة	١٢ آب ١٩٦٠	قمر صناعي للاتصالات
سبوتنيك (٥)	الاتحاد السوفياتي	١٩ آب ١٩٦٠	استعادة كلبين حيّين
فوستوك (١)	الاتحاد السوفياتي	١٢ نيسان ١٩٦١	رجل الفضاء الأول غاغارين
مارينر (٢)	الولايات المتحدة	١٦ آب ١٩٦٢	تحليق فوق الزهرة
فوشتوك (٦)	الاتحاد السوفياتي	١٦ حزيران ١٩٦٣	أوّل امرأة في الفضاء تيريشكوفا
فوشكود (١)	الاتحاد السوفياتي	١٢ تشرين الاول ١٩٦٤	ثلاثة رجال في الفضاء
مارينر (٤)	الولايات المتحدة	٢٨ تشرين الثاني ١٩٦٤	تصوير المريخ عن قرب
إيرلي بيرد	الولايات المتحدة	٦ نيسان ١٩٦٥	قمر صناعي تجاري
أ- ١ أستيريكس	فرنسا	٢٦ تشرين الثاني ١٩٦٥	قمر صناعي استطلاعي
فوشكود (٢)	الاتحاد السوفياتي	١٨ آذار ١٩٦٥	السير في الفضاء
جيميني (٣)	الولايات المتحدة	٢٣ آذار ١٩٦٥	أوّل أميركيين في الفضاء
جيميني (٤)	الولايات المتحدة	٣ حزيران ١٩٦٥	أوّل سير أميركي في الفضاء
جيميني (٥)	الولايات المتحدة	٢١ آب ١٩٦٥	لقاءات فضائية
جيميني (٧) + جيميني (٦)	الولايات المتحدة	٤ كانون الاول ١٩٦٥	هبوط على سطح القمر
لونا (٩)	الاتحاد السوفياتي	٣١ كانون الثاني/ ١٩٦٦	هبوط على سطح القمر
سويوز (٤)	الاتحاد السوفياتي	ايار ١٩٦٧ ١٤ كانون الثاني	نقل طاقم فضائي من سويوز ٥ الى سويوز ٤

الرحلة/ المركبة	البلاد	التاريخ	هدف المهمة
أبولو (٨)	الولايات المتحدة	١٩٦٨	دوران حول القمر
سويوز (٦)	الاتحاد السوفياتي	٢١ كانون الاول ١٩٦٩	أوّل رحلة ضمت عدة طواقم
أبولو (١١)	الولايات المتحدة	١١ تشرين الاول ١٩٦٩	أوّل رجل على سطح القمر
أبولو ١٢	الولايات المتحدة	١٦ تموز ١٩٦٩	نزول على سطح القمر
اوشوفي	اليابان	١٤ تشرين الثاني ١٩٧٠	قمر صناعي ياباني
لونغ مارش	الصين	١١ شباط ١٩٧٠	قمر صناعي صيني
فينيرا (٧)	الاتحاد السوفياتي	٢٤ نيسان ١٩٧٠	هبوط على الزهرة
ابولو (١٤)	الولايات المتحدة	١٧ آب ١٩٧١	نزول على سطح القمر
مارس (٢)	الاتحاد السوفياتي	٣١ كانون الثاني ١٩٧١	دوران حول المريخ
مارس (٣)	الاتحاد السوفياتي	١٩ أيار ١٩٧١	هبوط على سطح المريخ
مارينر (٩)	الولايات المتحدة	٢٨ أيار ١٩٧١	دوران حول المريخ
ابولو (١٥)	الولايات المتحدة	٣٠ أيار ١٩٧١	نزول على سطح القمر
بروسيرو	بريطانيا	٢٦ تموز ١٩٧١	قمر صناعي بريطاني
بيونير ١٠	الولايات المتحدة	٢٨ تشرين الاول ١٩٧٢	تحليق فوق المشتري
ابولو (١٦)	الولايات المتحدة	٣ آذار ١٩٧٢	نزول على سطح القمر
ابولو (١٧)	الولايات المتحدة	١٦ نيسان ١٩٧٢	أطول رحلة فضائية ٣٠١ يوم
بيونير (١١)	الولايات المتحدة	٧ كانون الاول ١٩٧٣	تحليق فوق المشتري وفوق زحل
سكايلاب (٢)	الولايات المتحدة	٦ نيسان ١٩٧٣	طاقم من ٣ للاستكشاف
مارينر (١٠)	الولايات المتحدة	٢٥ ايار ١٩٧٣	تحليق فوق الزهرة والمريخ
ساليوت (٣)	الاتحاد السوفياتي	٣ تشرين الثاني ١٩٧٤ ٢٥ حزيران	إنشاء محطّة عمليّات عسكريّة فضائيّة
ساليوت (٤)	الاتحاد السوفياتي	١٩٧٤	إنشاء محطّة فضائيّة
فينيرا (٩)	الاتحاد السوفياتي	٢٦ كانون الاول ١٩٧٥	الدخول في مدار الزهرة
ابولو/ سويوز	الولايات المتحدة الاتحاد السوفياتي	٨ حزيران ١٩٧٥ ١٥ تموز	أوّل تعاون دولي في مهمة فضائية

الرحلة/ المركبة	البلاد	التاريخ	هدف المهمة
فايكينغ (١)	الولايات المتحدة	١٩٧٥	مهمات فضائيّة على المريخ
فويجر (٢)	الولايات المتحدة	٢٠ آب ١٩٧٧	تحليق فوق المشتري وزحل
سويوز (٢٦)	الاتحاد السوفياتي	٢٠ أب ١٩٧٧	تحطيم الرقم القياسي للاحتمال
سويوز (٣٢)	الاتحاد السوفياتي	١٠ كانون الاول ١٩٧٩	تحطيم الرقم القياسي للاحتمال
روهيني	الهند	٢٥ شباط ١٩٨٠	قمر صناعي هندي
س ت س (١)	الولايات المتحدة	١٨ تموز ١٩٨١	مكّوك فضائي
سويوزت ٥	الاتحاد السوفياتي	١٢ نيسان ١٩٨٢ ١٤ ايار	الطاقم يحطم الرقم القياسي للاحتمال
سويوزت (٧)	الاتحاد السوفياتي	١٩٨٢	ثاني امرأة في الفضاء
سويوزت (١٠)	الاتحاد السوفياتي	١٩ آب ١٩٨٤ ٨ شباط	الطاقم يحطم الرقم القياسي للاحتمال

الفصل السابع

المكتشفات والاختراعات

أوّلاً : جدول المكتشفات بحسب تسلسلها الألفبائيّ :

الاكتشاف	المكتشف	السنة
	باب الألف	
أ . ب . ت . A.P.T. لغة كومبيوتر	روسّ ، د . ت	١٩٥٦م
أ . ب . ل . لغة كومبيوتر	إيفرسن ، كين	١٩٥٦م
أتاري (لعبة)	بوسغنال تولاند	١٩٧٢م
إخصاب اصطناعي للأسماك	بينشون ، دوم	١٤٢٠م
إخصاب بشري في الأنبوب	ستابتو	١٩٧٩م
أدا (لغة كمبيوتر)	إيشبياه ، جان	١٩٧٤م
ارتكاز هيدرو بنوماتيك	شركة سيتروان	١٩٥٥م
أرغون	رامساي	١٨٩٤م
أرغون (عنصر كيميائي)	رايلخ	١٩٠٤م
أسبيرين	جير هاردث ، شارل	١٨٥٣م
استشارة طبّية بالستاتوسكوب	لاينيك	١٩٨٠
أشعة س X-Rayon	رونتجن ، وليم	١٨٩٥
أشعة مهبطية	هيتورف ج . و	آخر القرن التاسع عشر
الإعدام بالغاز	تورنر	١٩٢٤
أكواسبايس	روجري	١٩٨٣
أكورديون	د ميان ، س	١٨٢٩
الكترومتر	كاڤالو تبرويوس	القرن الثامن عشر
آلة استشباح (بداية السينما)	روبرتسون	١٧٩٨
آلة الكترونية للكلام	دودلي	١٩٣٣
آلة الإيقاع القلبي	أونبروجر ، ليوبولد	القرن الثامن عشر

الاكتشاف	المكتشف	السنة
آلة بخاريّة	پاپين ، دنيز	آخر القرن السابع عشر
آلة بخاريّة (ضغط عال)	إيڤان ، أ	القرن التاسع عشر
آلة تبريد سريعة	كاريه ، أدمون	١٨٦٦
آلة تصوير المستندات	بيدلرج ، س	١٩٠٣
آلة تفجّر حصى الكلي	شوسي ، كريستيان	١٩٨٢
آلة حاسبة	سيكارد	١٦٢٤
آلة حاسبة	باسكال ، بلاز	١٦٤٠
آلة حاسبة	ستيتزج	١٩٣٧
التربوريتاكتور	وايتل ، فرانك	١٩٢٨
آلة قياس الزوايا Goniomètre	يابينه ، جاك	١٨٣٩
ترجمة آلية	ويڤر ، و	١٩٤٦
آلة لقياس الضجيج ذاتيًا	باركهوزن ، هـ ج	القرن العشرين
آلة لقياس معدل السرعة	بابينه ، جاك	١٨٤١
آلة لمكافحة الحرائق	الديني ، جيوڤاني	القرن التاسع عشر
آلة لنزع الأعشاب	سالمون ، روبرت	١٨٢٠
ألعاب أولمبيّة حديثة	فريدي ، بيار	١٨٩٦
الفا (شحنة أشعّة)	جيجر ، هانز	١٩٠٨
الإشعاعيّة	الڤاراز ، لويس والتر	١٩٣٧
الكتروفور	أبينوس ، ف	القرن الثامن عشر
أمپير متر	أمبير ، أوم	القرن الثامن عشر
أنبوب پلوكر	پلوكر ، يوليوس	القرن التاسع عشر
أنبوب كروكس	كروكس	القرن العشرين
أنبوب مهبطي	براون ك ف	١٨٩٥
انتاج صور متحركة	رينيو ، آميل	١٨٩٢
انسولين	پانتنغ ، ف .غ	١٩٢٣

الاكتشاف	المكتشف	السنة
إنشطار نووي	پيرين بايتيست	١٩١٩
إنكسار أشعة س	سياجياهان ، ك	١٩٢٥
اوتوبيس	هانكوك ، والتر	١٨٣١
أوزون	شونبيان	١٨٣٩
أوسكار (جائزة)	زوكر ورفاقه	
أوفست	روبل	١٩٠٤
أوّل إرسال تلفزيوني ملوّن	بارد ، جون	١٩٢٨
أوّل آلة التقاط تلفزيوني	فرانس ، هنري	١٩٣١
أوّل آلة للحراثة على البخار	كوت ، جون هيت	١٨٣٢
أوّل تلغراف تحت البحر	كرامبتون ، ت . ر	١٨٥١
أول صحيفة	فرهوڤن	١٦٠٥
أوّل طائرة فعلية	ويليور وارڤيل	١٩٠٣
أوّل طيران بالهليوكبتر	كايلي ، جورج	١٧٩٦
أوّل محرك صاروخي	بوليه ، بيدرو	١٨٩٧
أوّل محطة إرسال لاسلكية	بلونديل ، أ . أ	القرن العشرين
أوّل محطة خدمة للسيارات	السيد بورول	١٨٩٥
أوّل مستشفى	بازيل سانت	٣٧٢
أوّل هيئة إسعاف في الحروب	لاڑي ، دومينيك جان	١٧٩٢
أوم – قانون	أوم ، ج . س .	القرن الثامن عشر
أومينبوس	بودري ، ستانيسلاس	١٨٢٥

باب الباء

البارود	بايكون ، روجرز	القرن الثالث عشر
بارود بدون دخان	ڤياي ، پول	١٨٨٤

الاكتشاف	المكتشف	السنة
بارودة إبرة	دريز ، هانز	١٨١٢
بارودة شاسيبو	شاسيبو ، الفونس	١٨٦٦
بارودة رشّاش	مادسون	١٩٠٢
بارودة لابل	لابل نقولا	
البارومتر الزئبقي	تور تشللي	القرن السابع عشر
بازيك (لغة كمبيوتر)	كيميني ، جون	١٩٦٥
باسكال (لغة كمبيوتر)	ورث	١٩٦٩
باطون مسلّح	هنبيك ، فرنسوا	١٨٩٢
بايزبول (لعبة)	دو بلواي ، إبنر	١٨٤٠
برج إيفل	إيفل ، أ . غ	١٨٨٤
البركار الطيراني	جانسن ، جول	
البريد في العالم	سيروس الكبير	القرن السادس ق . م
بريدج (لعبة)	كولبرتسون	١٩٢٥
بطّاريّات عائمة	دارسون	١٧٨٢
بطّاريّة ساكنة	فلاشيه ، برنار	١٩٨٣
بطاقة بريدية Carte Postale	شارلتون ، جون	١٨٦١
بكرة الحث الذاتي	ماسون ، إنطوان	١٨٤١
ب . ل . T . (لغة كمبيوتر)	برمجة عالمية	١٩٦٤
البوزيترون	أندرسون ، ك . د	١٩٣٢
البوظة	سميتسون	١٨٩٠
بولومتر	لانجلاي	١٨٨٠
پولونيوم (عنصر مشع)	ماري وبيار كوري	١٩٠١
البيادق المشحونة	پوبل ، س . ف	١٩٣٥
بيْال - مانيڤال	كايزر ، كونراد	الخامس عشر
بتا B (أشعة)	بيكيربل ، هنري	١٨٦٩

الاكتشاف	المكتشف	السنة
بيركسهوديرالكس	زيس ، كارل	١٨٨٤
بيك (قلم)	بيك Bich	
بيكيني (مايو)	زيرد ، لويس	١٩٤٦

باب التاء

الاكتشاف	المكتشف	السنة
تابروير	توبر	
التاليوم (عنصر)	كروكس ، ر	١٨٦١
تجفيف الحليب	پارمنتيه	١٨٠٥
تخطيط قلب كهربائي	والر ، أ . د	١٨٨٧
الترام	أوتران ، جون	١٧٧٥
ترام كهربائي	سبراغ ، ف	١٨٨٨
تراكتور على البترول	بورجه	١٨٨٩
الترانزستور	باردين ، جون ورفاقه	١٩٥٦
ترس تفاضلي (السيارة)	بيكير ، أونزيم	١٨٢٧
الترامو غرافي	لودوا ، ي	١٩٨٠
تزلج على الماء	بينرسون	١٩٢١
تصوير بالشمس	بيكيريل ، أدمون	١٨٤٩
تطعيم ضد الأمراض	باستور ، لويس	القرن التاسع عشر
تعليم مبرمج	سكينر	١٩٥٤
تكييف الهواء	كاريه رلليس	١٩١١
تلبيس كهربائي	جاكوبي	١٨٣٧
تلستار	النازا Naza	١٩٦٢
تلغراف	أديسون ، توماس	١٨٦٢
تلغراف هوائي	شاب ، كلود	

الاكتشاف	المكتشف	السنة
تلغرافيا حربيّة	فيريه ،ج ،أ .	
تلفون ڤيب	ديفورم	١٩٨٢
تن تن (شخصيّة وهميّة)	هيفري	١٩٢٩
تنغستان	كوليدج ،و . د .	١٩١٠
تنقيب عن البترول في البحار	رولاند	١٨٦٩
تنيس (لعبة)	وتيجفولد ، والترس	١٧٩٣
التوتّر العالي	ديبريز ، مارسيل	١٨٨٢
توربين ،	فرانسيس جايمس	١٨٨٥
توربين محورية ،	كاپلان ، فيكتور	١٩١٢
تيارات الاستقطاب	رونتجن ، و	١٨٨٥
تيرپوكلار	برتين ، ج	١٩٥٨
تيودوليت	رامسدن	القرن الثامن عشر

باب الثاء

ثلج اصطناعي	جوري ، جون	١٨٣٣

باب الجيم

جاذب أمامي (في السيارة)	سيتروان	١٩٢٤
جالڤانومتر	بيكيريل ، أنطوان	القرن التاسع عشر
الجبر الحديث	بوول ، جورج	١٨٤٧
جرس الغطاسين	أرسطو	القرن الرابع ق . م
الجراثيم	باستور ، لويس	القرن التاسع عشر
جرارة Tracteur	الباريت	١٨٨٥
جهاز لتبريد المأكولات	باريس ، ف .أ .	١٩٨٢
جوك .بوكس	جلاس لويس	القرن التاسع عشر

الاكتشاف	المكتشف	السنة
جينز (قماش بنطلون)	ستروس	١٨٧٣

باب الحاء

الاكتشاف	المكتشف	السنة
حاسب كبير	إيكرت . . . ورفاقه	١٩٤٦
حاسبة الكترونيّة	كلي	١٩٧٢
حاشدة ڤولتا	فولتا ، الكسندر	القرن التاسع عشر
حاملة هوائيّة	برتين ، ج	١٩٦٢
الحث الكهرومغناطيسي	فارادي ، م	١٨٣١
حث نووي	پورسيل ، إدواربميل	١٩٥٢
حذاء للسير على السقف	هيرد ، جون	١٩٦٢
الحركات البراونية	براون ، روبرت	القرن الثامن عشر
حزام نجاة	دي لاشابيل	١٧٦٩
حساب التكامل	أردوكس	القرن الرابع ق . م
الحصّادة	جيرمر بايلي	١٨٢٢
حلاّبة للأبقار	شيلدز ، الكسندر	١٨٩٠
حليب مركّز	إيبرت ، نقولا	١٨٢٧
الحمالة Bretelle	رانية وجيبال	١٨٤٠

باب الخاء

الاكتشاف	المكتشف	السنة
الخرطوشة الحربيّة	ألكسندر فورزيس	١٨٠٧
خرطوشة الحبر	بيرو ، م	١٩٣٥
خشبة الشراع	شيلفرز ، بيتر	
خط السكة الحديدية	جيسوب	١٧٨٥
خياطة عليا	وورث ، شارل ف	١٨٥٧

الاكتشاف	المكتشف	السنة
	باب الدال	
درّاجة حربيّة ناريّة	سميس	١٨٩٩
درّاجة ناريّة	داملر ، جوتليب	١٨٨٥
درّاجة ناريّة	رونر أوجين	١٨٩٧
الدلائل الملوّنة	بويل ، روبرت	القرن السابع عشر
دلتا بلاين (طائرة)	كولب هومر	١٩٧٠
دنجون ودراجون (لعبة)	جيجاكس	١٩٧٣
الدواسات (ظهرت) عام		١٨٦١
دورة دمويّة	هارفي ، و	١٦٢٨
دولاب بارلو	بارلوبيتر	١٨٢٨
ديبلوماس (لعبة)	كالاسر ، ألان	١٩٧٩
دينامو	جرام ، زينوب	١٨٧١
دينامومتر	رامسون	القرن الثامن عشر
	باب الذال	
الذكاء الآلي	ترونسغ ، ألان	١٩٤٧
	باب الراء	
رادار	واتسون وات	١٩٣٥
الرادار (بشكله الصحيح)	بيرز ، م . هـ	١٩٤٩
الرادون	رامساي	١٩٠٤
راديو تلسكوب	جاسكي كارل	١٩٣٢
راديو السيارة	فروست ، جورج	١٩٢٤
راديومتر	كروكس	١٨٧٣

الاكتشاف	المكتشف	السنة
راديوم (عنصر مشع)	ماري وبيار كوري	١٩٠٣
رافع	إيفان ، أوليفيه	القرن التاسع عشر
الرجل الآلي	فوكانسون ، جاك	١٧٤١
الرصيف المتحرك	باتن ، بيار	١٩٧٢
رنين الكتروني	فان فلاك	١٩٤٨
رنين مغناطيسي نووي	بلوخ فليكس	١٩٤٦
روبو	كابيك ، كاريل	١٩٢٤
روجبي (لعبة)	أليس ، و . و	١٨٢٣
رينو (سيارة)	رينو ، لويس	١٨٩٨

باب الزاي

الاكتشاف	المكتشف	السنة
زاحف هوائي (مركب)	كوكيريل ، كريستوف	١٩٦٨
زجاج مسحوب بخيطان	ديبوبونيل	١٨٣٦
زجاج مسلح	أبير ، ليون	١٨٩٣
زجاج منفوخ	ميكايل ، أونز	١٨٩٥
زراعة قلب بشري	كريستيان ، بارنار	النصف الثاني من القرن العشرين
الزهر ، Dé	توت	قديمًا
زهرة أبيل	إبيل ، نيالز	حوالى ١٨٢٥
زنّار الأمان	ألكس ، موريس	١٩٨٠
زنّار الساعة في اليد	كارتيه ، لويس	١٩٠٧

باب السين

الاكتشاف	المكتشف	السنة
ساعة كهربائيّة	بلان ، ألكسندر	١٨٤٠
الساعة الكبيرة Horloge	هوك ، رويرت	القرن السابع عشر

الاكتشاف	المكتشف	السنة
ساعة اليد والجيب	برونيلليشي	١٤١٠
ستانسل	أديسون ، توماس	القرن التاسع عشر
ستريوسكوب	ستاميفر	١٨٣٣
سخانة ماء على الشمس	ليتل ، دوف	١٩٧٨
السكرابل (لعبة)	برونو ، جايمس	١٩٤٨
السكرين	فاهلبرغ	١٨٧٩
سكوتردي تاج	بومبارديه	١٩٧٢
سلاسل ثلج	وبيد ، د . هاري	١٩٠٤
سلّة المهملات	پوبيل ، أوجين	١٨٨٤
سنجر (ماكنة خياطة)	سنجر ، اسحق	١٨٥١
سنكروتون	ماكميلان ، أ . م	القرن العشرين
السيّارة	داملر ، مايباخ	١٨٨٩
سيّارة بخاريّة	بولييه ، إميديه	١٨٧٣
سيّارة تسير في كل الأمكنة	جاكين ، كلود	١٩٨٠
السيّارة السرير	بولمان ، جورج	١٨٦٤
سيكام	فرانس ، هنري	١٨٥٦
سيكلوجيا تجريبية	بينه ، الفريد	١٩٠٥
سيكلوترون	لورانس	١٩٣٩
السينماتوغراف	بولي	١٨٩٢
سينماملونة	بيرتون	١٩٠٨

باب الشيم

الاكتشاف	المكتشف	السنة
شاشة عريضة للسينما	كرتيان ، جاك هنري	١٩٣١
شامبانيا	پيرنيون ، دوم بيار	١٦٨٨

الاكتشاف	المكتشف	السنة
الشريط الممغنط	يفلومر ، ف	١٩٢٨
الشعر المستعار	كنتين	١٦٥٥
شك المسافر Travellers	كوك ، توماس	١٨٧٤
شمعة إشعال كهربائي للسيّارة	إتيان ، لونوار	١٨٨٥

باب الصاد

صباغ يكشف المواد الكيميائية	دريبل ، كورنيليوس	القرن السابع عشر
صحيفة ناشفة	إيستمن ، جورج	١٨٢٨
صقالة Planeur	كايلي ، جورج	١٨٠٩
الصليب الأحمر	دونان ، هنري	١٨٦٣
صمّام ثنائي (مبدأ)	فليمنغ ، جون	١٩٠٤
صمّام ثنائي خاص	أزاكي ، ليو	١٩٥٧

باب الطاء

طائرة Eole II	أدير ، كلامون	١٨٩٢
طابع بريدي	شالمرز	١٨٣٤
طاقة كهربائيّة من الماء	برجيس ، أرستد	١٨٦٩
الطباعة	جوتنبرغ ، يوحنا	١٤٤٠
طبقات النماذج النوويّة	بوهر ، إجه	١٩٥٣
طبيعة النشاط الإشعاعي	روثرفورد	١٩٠٣
طريقة إشعال المحرك	فورست ، فرنان	١٨٨٣
الطحّانة الكهربائية	أوزيوس ، فريد	١٩٣٠
الطفيليات	لاڤاران	١٨٨٠
الطوبولوجيا الجبريّة	الكسندروف ، پ	القرن التاسع عشر
الطوربيد	فولتون ، روبير	١٧٩٨

الاكتشاف	المكتشف	السنة
طيارة الورق	هانسن	
طيف الهيدروجين	بوهر ، نيلز هـ	١٩١٤

باب العين

العجلتان	سيڤراك	١٨٩٠
عدد أفوغادرو	أفوغادرو ، إميديو	القرن التاسع عشر
العدد Z (الكترونات)	باركلا ، ش .ج	القرن العشرين
عربة الثلج	بوث ، أوليڤيه	١٧٩٠
عربة – سكة	فوكامب ، جوزيف	١٧٣٠
عربة فاخرة	باسكال ، بلاز	١٦٦١
عربة مصفَّحة	روبرت	١٩٠٨
علبة السرعة (مبدأ)	رينو	١٨٩٩
علبة البريد	رنوارد	١٦٥٣
عمى الألوان	دالتون	١٧٩٣

باب الغين

غازات نادرة	رامساي	١٨٩٨
الغراء	شونبيان	١٨٤٦
الغرفة المظلمة (كاميرا)	بورتا بيللا	١٥٩٣
غواصة أعماق	بيكارد ، أوغسط	
غواصة كاشفة	جوبارد ، م	١٨٥٥
غواصة كهربائية	دربي دي لوم	١٨٨٨
غواصة نووية	ريكوڤر ، هـ	١٩٥٥

الاكتشاف	المكتشف	السنة

باب الفاء

الاكتشاف	المكتشف	السنة
فتيل الأمان	بيكفورد ، وليم	١٨٣١
فرّازة	دي لاڤال ، ج پ	١٨٩٧
فرانسيوم (عنصر جديد)	بيري ، مارغريت	أواسط القرن العشرين
الفرقاطة المدرّعة	دوبي دي لوم	١٨٥٧
فليبر (لعبة)	سلوان ، جون	١٩٢٩
فورتران (لغة كمبيوتر)	باخوس ، جون	١٩٥٤
فورد ، ت (سيارة)	فورد ، هنري	١٨٩٦
فونوغراف	أديسون ، توماس	آخر القرن التاسع عشر
فونون	بورن ، ماكس	١٩١٢
الڤيروس	إيفانو ڤسكي	١٨٩٢

باب القاف

الاكتشاف	المكتشف	السنة
القاتل (لعبة)	شيكلاي ، ر	١٩٨٣
قارب يطير	لانا ، فرنسيسكو	القرن السابع عشر
قاطرة بخاريّة	ستيڤنسن	١٨١٣
قاطرة بخاريّة	تراڤيتيك ، ر	١٨٠٣
قاطرة بخاريّة	بلنسكوب	١٨١٢
قاطعة ماسيكو	ماسيكو ، غليوم	١٨٤٤
قبّعة ، Chapeau	آڤرغتون	١٧٩٧
القبلة الحمراء	بعديكرو ، پول	١٩٢٦
قرميد مجوّف	جول ، هنري	١٨٤٨
القرنيطة	دنير ، ج . س	١٦٧٠
قصّة مصوّرة	اوتكولد ، رف	١٨٩٦

الاكتشاف	المكتشف	السنة
قضيب حديد لتزيين الشعر	أولياڤر، رينه	١٩٥٩
قطع مكافئ	أبولونيوس	القرن الثاني ق. م
قطع ناقص	أبولونيوس	القرن الثاني ق. م
قطن البارود	شونبيان	١٨٤٥
قفل على المضخة	براماه، جوزيف	١٧٨٤
قلم حبر	َواترمان، ل أ	١٨٨٤
قلم حبر بالكلة	بيرو، هـ	١٩٤٣
قلم الرصاص	كونتيه، جاك	١٧٩٢
قناع (ماسك)	روكايرول	١٨٧٠
قنبلة ذرية	أوثور كامبتون ورفاقه	١٩٤٥
قنبلة النيترون	كوهين، صموئيل	١٩٥٨
قنبلة هيدروجينيّة	تيللر، إدوار	١٩٥٢
قوة البخار المطّاطيّة	پاپن، دنيز	القرن السابع عشر

باب الكاف

الاكتشاف	المكتشف	السنة
كابح (Frein)	ويستنغهاوس، ح	١٨٦٩
كاشف الكتروني	فيريه، ج. أ	١٩٠٠
كاميرا	باتيه، شارل	١٨٩٧
كاميرون (طباعة)	آرون، شارل	١٩٦٨
كتاب مصوَّر	أوتلو لدربي	١٩٣٣
كرسي قاذف	أودولك	١٩١٢
كرسي كهربائي	براون، هيرولد	١٨٨٨
كرواسان	كوليزي	١٦٨٣
كرونومتر	هاريسون، جون	١٧٣٦
كريوليت	جيازاك	١٧٠٦

الاكتشاف	المكتشف	السنة
كلفيناتور ، أول برَّاد	والز ، ناتاثيل	١٩١٨
كهرمغناطيسية	أورستد ، هـ ، ك	١٨١٩
الكمان	أماتي ، أ	السادس عشر
كمبيوتر (الأول)	إيكرت	١٩٥١
كوبول (لغة كمبيوتر)	فريق عمل	١٩٥٩
كوداك	إيستمن ، جورج	١٨٨٠
كوردبيت (مادة متفجرة)	ديوار ، جايمس	التاسع عشر
كورن فلاكز	كيللوغ ، وليم	١٨٩٨
كوكا كولا	پاميرتون ، جون	١٨٨٦
كوكب اصطناعي	كلارك أرمرس	١٩٤٥
الكينوسكوب	زوريكن	القرن العشرين

باب اللام

الاكتشاف	المكتشف	السنة
لابالول La ballule	البرسولت	١٩٨٠
لاسلكي . T. S. F.	دوكريته	١٨٩٨
لايزر	شاولاو	١٩٥٨
لعبة الحياة	كونواي ، هارتون	١٩٧٠
لعبة الشطرنج	كارماناك	القرن السابع الميلادي
لعبة تريود	دي فورست	١٩٠٧
اللوتو	جانتيل ، بنديتو	
ليتوغرافيا	سينفيلدر	١٧٩٦
ليسيب (لغة كمبيوتر)	مكارثي	١٩٥٨

باب الميم

الاكتشاف	المكتشف	السنة
مازر (مكبر إشعاعي)	توانز ، شارل هارد	١٩٥٤

الاكتشاف	المكتشف	السنة
الماص Aspirateur	جافي ، ماك	١٨٦٩
مانيتو هيدروديناميك	الفن ، هانز	١٩٤٣
مايزر Maser	جوردون ورفاقه	١٩٥٥
مبدأ التلغراف	أراغو ، د ف	القرن التاسع عشر
مبرِّد سيّارة Radiateur	مايباخ ، و	١٨٩٧
مساد Stéréoscope	بروستد ، السير دايفد	القرن الساسع عشر
مجمَّع ذرّي	وينيير ، أوجين	١٩٤٢
مجمع ليكلانشه	ليكلانشه	
مجوهرة دقيقة وثمينة	كليف ، الفريد	١٩٣٥
محارم الورق	كلارك كمبيرلي	١٩٢٤
محرّك بخاري	واط ، جايمس	القرن السابع عشر
محرّك أربعة أزمنة	أوتو ، ، نقولا	١٨٧٦
محرّك الاحتراق الداخلي	ديازيل ، رودولف	١٩١٢
محرّك ديازيل ٣ أزمنة	ديازيل ، رودولف	١٨٩٧
محرّك ست إسطوانات	فورست فرنان	١٨٨٨
محرّك كهربائي	هوبكنسون	١٨٨٣
محرّك كهربائي للمنزل	أوزيوس ، فريد	القرن العشرين
محرّك نفّاث	هوايتك ، فرانك	١٩٣٠
محرّك على البترول	هربرت ، أ ، س	١٨٩٠
المحقنة Seringue	جاتينار	القرن السادس عشر
المحوِّل Transformateur	جولار ، لوستان	١٨٨٢
المخازن الكبرى	باريسد ، بيار	١٨٢٤
مدخال	أرنست ، أبيه	القرن التاسع عشر
مدرّعة حامية للشواطئ	دوبي دي لوم	١٨٨٦
مدفع كبير Caronade	جاسكوانيه	١٧٧٤

الاكتشاف	المكتشف	السنة
مدفع مجذع	أرمسترنغ ، و	القرن التاسع عشر
المرذاذ Pulverisateur	فيروميردل ، فيكتور	١٨٨٤
مربكة (لعبة) Puzzle	سيبلبوري	١٧٨٧
المردد Altenateur	جرام ، رينوب	١٨٧٨
مرطاب	ليسلي ، جون	القرن التاسع عشر
مركب تجاري	فولتون ، ورروحيرز	١٨٠٧
مركب النجدة	بوكلي ، جون	١٨٧٠
مروق	أزاكي ، ليو	١٩٧٣
مسجل اهتزار الكتروني	براون ، ك . ف	١٨٩٧
مسدّس	كولت ، صموئيل	١٨٣٦
مسدّس رشاش	ڤيللا پيردزا	١٩١٥
مشكال Kaleidoscope	بروستد ، السيردايڤد	القرن التاسع عشر
مصباح زيتي	أرجان ، آمه	١٨٠٤
مصباح كهربائي	أريون توماس	القرن التاسع عشر
مصعد هيدرولي	آدر ، ليون	١٨٦٧
مضغط مائي	براماه جوزيف	١٧٩٦
مطرقة ثاقبة	سوميليه حرمان	١٨٦١
مطفأة على الغبار	دوفراس ، شارل	١٩٥٣
مظلّة	جارنر ، جاك	١٨٠٢
مظلّة عسكريّة	في روسيا	١٩٣٥
مظلّة (المبدأ) Parachute	ليونارد دي فنتشي	القرن السادس عشر
معطف واقي من المطر	فريسنو ، فرنسوا	١٧٤٨
معلّبات	إبيرت ، نقولا	١٧٩٥
معلّبة تسخّن آليًا	روڤبير	١٩٨٠
معلوماتيّة	درايفوس ، فيليب	١٩٦٢

الاكتشاف	المكتشف	السنة
معيار النغم Diapason	شور ، ج	١٧١١
مغطس لمعالجة المرض	ديبون ، روبرت	١٩٧٨
مقياس شدة السريع	بوقدر ، السير فرنسيس	١٨٠٦
مكبّر للصوت	درمر ، أرنست	١٨٩٨
مكثفة كهربائية	أيپنوس ، ف	القرن الثامن عشر
مكسر	أرنست ، أبيه	القرن التاسع عشر
مكعب روبيك	روبيك	١٩٧٩
مكنسة كهربائية	جافي ، ماك	١٩٠٧
مكواة كهربائيّة	سيلي	١٨٩١
ملبس على اللوز	دارجاتوس	
الملف اللولبي Solenoïde	امبير ، أ . م	القرن الثامن عشر
ملقط حراري كهربائي	باتيه	١٨٣٤
ممحاة كاوتشوك	ماجلان ، فيرمادي	القرن الثامن عشر
مشارات فريسنل	فريسنل ، جان	القرن التاسع عشر
منارة Phare	بطليموس II	٢٨٥ م
منبه آلي للحرائق	بان ، ألكسندر	القرن التاسع عشر
منشار دائري	ألبرت ، أس	١٧٩٩
منطاد مسيّر	زيلين	القرن التاسع عشر
المهضمة Digesteur	پاپن ، دنيز	١٦٧٩
موتوناج	يومبارديه ح .أ .	١٩٥٩
موقظ صباحي	راديه أنطوان	١٧٤٧
موقظ كهربائي		١٨٩٠
مولّد الكتروستاتيك	ڤان دي جراف	١٩٣١
مونوپولي (لعبة)	داروّا ، شارل	١٩٣٣
ميزان حرارة فهرنهيتي	فاهرنهيت	١٧١٥

الاكتشاف	المكتشف	السنة
ميزان حرارة ريومير	ريومير	١٧٣١
ميزان حرارة طبي	سانتوريو	١٦٢٦
ميزان حرارة على الجبهة	مختبرات مانيو	١٩٨٣
ميزان حرارة طبي زجاجي	اليوت	١٨٦٧
ميزان روبرڤال	روبرفال	١٦٧٠
ميزان حرارة	دريبل ، كورنيليوس	القرن السابع عشر
ميزان الضغط الجوي المعدني	بوردون ، أوجين	القرن التاسع عشر
ميزان لقياس ضغط السوائل	بوردون ، أوجين	القرن التاسع عشر
ميزون بسي	ريختر ، بورتون	١٩٧٦
ميكروب السل	كوخ ، روبرت	١٨٨٢
ميكروب الكوليرا	كوخ ، روبرت	١٨٨٣
ميكروسكوب	دريبل ، كورنيليوس	القرن السابع عشر
ميكرسكوب الكتروني	بياش	١٩٢٦
ميكروفون	هوجس ، دافيد	القرن التاسع عشر
ميكي Mikey	دبزناي ، والترالبار	١٩٢٨
ميني جوب	كانت ، ماري	١٩٦٥
ميون Muon	أندرسوت ، ك . د	١٩٣٨

باب النون

الاكتشاف	المكتشف	السنة
ناقلة السكة	سيربوليه	١٨٩٧
ناموس الثقل النوعي	أرخميدس	القرن الثالث
نبتونيوم (عنصر)	ماكميلان أ . م	١٩٥١
النسبية	أنشناين	١٩٠٥
نظّارات فلكيّة	هويجنس ، كريستيان	القرن السابع عشر
نظام إرسال تلفزيوني پال	براش والتر	١٩٦٢

الاكتشاف	المكتشف	السنة
نظريّة باناش	باناش ، إسطفان	القرن العشرين
نظريّة فيثاغورس	فيثاغورس	القرن السادس ق .م .
نيتروجليسرين	أسكانيو ، لسولورو	١٩٤٧
النيترون	بوث و .و	١٩٢٧

باب الهاء

الهاتف	بيل ، غراهام الكسندر	١٨٧٦
هامبرغر	دونالدمك موريس وريتشارد	١٩٤٠
هليوتروب	جوس ، كارل فريدريك	القرن التاسع عشر
هليوكبتر	فورلا نيني ، أنريك	١٨٧٧
هليوغراف	كليتش ، كارل	١٨٧٥
الهوائي Antenne	پوپوف ، أرس	القرن التاسع عشر
هولوجراف	جابوردنيز	١٩٤٨
هيلاهوب (دولاب)	كنر ، ريتشارد	١٩٥٨

باب الواو

ورق (صناعة جديدة)	إيشيكوم	١٩٨٢
ورق الكربون	ويدغود ، ر	١٨٠٦

ثانيًا : جدول المكتشفين بحسب تسلسلهم الألفبائيّ :

باب الألف

	المكتشف	الاكتشاف	السنة
١ -	أبه ، ارنست Abbe, Ernest	المدخال والمكسر	القرن التاسع عشر
٢ -	أبيرت ليون Appert, léon	سحب ونفخ الزجاج	١٨٣٦
٣ -	آبيل ، نيالزهنريك Abel, niels, Henrik	قاعدة أبيل وزمرة أبيل	١٨٢٩
٤ -	أبيرت ، نقولا Appert, Nicolos	المعلبات وحفظ المأكولات	١٧٩٥
٥ -	أبينوس ، فرانز Aepinus, Frantz	المكثفة الكهربائية والإلكتروفور	او آخر القرن السابع عشر
٦ -	إترنجتون ، جون Etherington john	القبعة	١٧٩٧
٧ -	آدو ، ليون Edoux, Léon	المصعد	١٨٩٩
٨ -	ادير كلامون	- أسس الهندسة الصوتية - أوّل طائرة L'école	١٨٩١
٩ -	أديسون توماس Edison, Thomas	تلغراف برسل رسالتين في الاتّجاه المعاكس	١٨٦٢
١٠ -	أراغو د . ف . Arago. D. F.	مبدأ التلغراف	القرن التاسع عشر

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١١ - ارتين ، آميل Artin Emile	نظريات في الجبر	١٩٢٨
١٢ - آرثر هـ . كامينون Arthur H.C. روبرت اوبنهاور Robert. O. انريكو فيرفي Enrico F. ليو زيلارد Lio Szilard	القنبلة الذرية	١٩٤٣ - ١٩٤٤
١٣ - أرجان ، آمه Argand, Aimé	المصباح	١٨٠٤
١٤ - أرخميدس Archimède	المبدأ المعروف باسمه والبكرات المركبة والمرايا	القرن الثالث ق . م .
١٥ - أرسطو Aristote	المقعرة	القرن الرابع قبل
١٦ - ارمسترونغ ، وليم جورج Armstrong. w.Gr.	جرس الغطّاسين آلة بخاريّة ومدفع	الميلاد القرن التاسع عشر
١٧ - آزاكي ، ليو Esaki, Léo	صمّام ثنائي والمروق	١٩٥٧
١٨ - استون ، فرنسيس وليم Aston, Francis William	مرسمة الطيف	١٩١٩
١٩ - الاسغزازي		
٢٠ - افوغادرو ، اميدو Avogadre, Amido	صناعة القبان والميزان عدد الذرات في الجزئي الغرامي	القرن الحادي عشر القرن التاسع عشر

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢١ - اقليدس Euclides	نظريّة المسلّمات في الرياضيات	القرن الثالث ق .م .
٢٢ - البرت ، أ . س . Albert. A. C.	المنشار الدائري	١٧٩٩
٢٣ - ألبرسولت ، جيل Elbert solt,Gilles	لابالّول La Ballule	١٩٨٠
٢٤ - الديني ، جيوڤاني Aldini, Giovani	آلة المكافحة الحرائق	مطلع القرن التاسع عشر
٢٥ - ألڤاراز ، لويس ولتر Alvarez, Luis Walter	الإشعاعية وساهم في القنبلة الذرية	١٩٣٧
٢٦ - ألفڤن ، هانز Alfeven, Hannes	الأوساط المؤينة	١٩٤٣
٢٧ - ألكسندر فورزيس Alexander, Forsyth	الخرطوشة	١٨٠٧
٢٨ - ألكسندروف باڤل س Alexandrov. Pavel S.	الطوبولوجيا الجبريّة	القرن العشرين
٢٩ - ألمبير ، جان لوران دي D. Alembert, Jean Lerond	مبدأ الميكانيكا	١٧٤٣
٣٠ - أليّس ، وليم ويلس Elis, William Webls	لعبة الروجبي	١٨٢٣
٣١ - أماتي أ . Amati A.	الكمان	١٥٢٩
٣٢ - أمبير ، أندره ماري Ampère, André Marie	الملف اللولبي الجلفانومتر	القرن التاسع عشر

	المكتشف	الاكتشاف	السنة
	أندرسون ، كارل دافيد	البوزيتون والميون	١٩٣٢
٣٣ -	Anderson, Carl David		١٩٣٨
	أنشتاين ، البرت	نظرية النسبية وغيرها .	١٩٠٥
٣٤ -	Einstein, Albert		
	أوتران ، جون	الترام	١٧٧٥
٣٥ -	Outran, john		
	أوتو ، نيقولا	محرّك الانفجار على	١٨٧٦
٣٦ -	Otto Nicolas	اربعة ازمنة	
	أودولك	أول كرسي قاذف	١٩١٢
٣٧ -	Odolk		
	أورستد ، هانز كريستيان	الكهرمغناطيسيّة	١٨١٩
٣٨ -	Oersted, Hans, Christian		
	أوزيوس ، فريد	المحرّك الكهربائي	مطلع القرن العشرين
٣٩ -	Osius, Fred	للاستخدام المنزلي	
	أوم ، جورج سيمون	قانون في الكهرباء	القرن التاسع عشر
٤٠ -	Ohm, Georg - Simon	U=IR	
	ايستمن ، جورج	الصفيحة الناشفة	١٨٨٠
٤١ -	Eastman, George		
	إيشبياه ، جان	لغة الكمبيوتر	١٩٥٤
٤٢ -	Ichbiah, Jean	آدا ADA	
	إيڤان ، اوليڤيه	آلة بخارية لها ضغط عال	القرن التاسع عشر
٤٣ -	Evan, Olivier		
	إيڤانوڤسكي د .	الڤيروس	١٨٩٢
٤٤ -	Ivanovski. D.	Virus	

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٤٥ - إيفل ، الكسندر غوشاف	برج إيفل	١٨٨٤
٤٦ - إيكرت و ، ومانكلي ج . Eckert w.et Manchly J.	حاسب يزن ٣٠ طن	١٩٤٦

باب الباء

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٤٧ - پاپن ، دنيز Papin, Dénise	آلة بخاريّة والمهضمة	١٦٧٩
٤٨ - بابينه ، جاك Babinet Jacques	آلة قياس الزوايا وآلة لقياس معدّل السرعة	١٨٤١
٤٩ - باتن ، بيار Patin, Pierre	الرصيف المتحرّك	
٥٠ - باتيه ، شارل Pati, Charles	الكميرا وإرسال ١٦ صورة في الثانية	١٩٠٤
٥١ - بارد ، جون Baird, John	أوّل إرسال تلفزيوني	١٩٢٨
٥٢ - باركلا ، شارل جلوفر Barkla, Charles Glover	انتشار أشعة س في المادة وقيمة العدد Z	١٩١٧
٥٣ - باركهوزن ، هنرش ج Barkhousen, Heinsich	آلة لقياس الضجيج	القرن العشرين
٥٤ - بارلو ، بيتر Barlow, Beter	دولاب بارلو	١٨٢٨
٥٥ - بارمنتيه Parmentier	طريقة لتجفيف الحليب	١٨٠٥
٥٦ - باريسو ، بيار Parissot, Pierre	المخازن الكبرى	١٨٢٤

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٥٧ - باستور ، لويس	الجراثيم في الهواء	١٨٦٧
٥٨ - پاسكال ، بلاز Pascal, Blaise	آلة حاسبة ، المثلّث المعروف باسمه	١٦٤٠
٥٩ - پالتيه ، جان شارل أتاناز Paltier, Jean C.A.	الملقط الحراري الكهربائي	١٨٣٤
٦٠ - بان ، الكسندر Bain Alexandre	الساعة الكهربائية	القرن التاسع عشر
٦١ - بانتنغ ، السير فريدريك غ . Banting Sir F. G.	الانسولين لداء السكَّري	١٩٢٣
٦٢ - براغ ، السير ويليم Bragg, Si William	انتشار أشعّة س في البللور	القرن العشرين
٦٣ - براماه ، جوزف Bramah, Joseph	المضغط المائي	١٧٩٦
٦٤ - برانلي ، ادوارد Branly, Edward	الراديو الكهربائي	١٨٨٨
٦٥ - براون ، روبرت Brown, Robert	الحركات البراونية للجزئيات	القرن التاسع عشر
٦٦ - براون ، كارل فردينان Brown, Karl Ferdinand	الأنبوب المهبطي ومسجّل الاهتزازات الالكتروني	١٨٩٧
٦٧ - براون ، هيرولد ، ب . Brown, Herold, P.	الكرسي الكهربائي	١٨٨٨
٦٨ - برتين ، ج . Bertin J.	الحافلة الهوائيّة التربوكلار	١٩٦٢ ١٩٥٨
٦٩ - برجيس ، أرشيد Bergès Aristides	حوّل طاقة الشلال الميكانيكيّة الى طاقة كهربائية	١٨٦٩

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٧٠ - بروجلي ، موريس الدوق Broglie, Maurice Due	الفوتو كهربائي	١٩٢٢
٧١ - بروستر ، السير دايفد Brewster, Sir David	المشكال والمجساد	١٨٢٠
٧٢ - بروننغ ، جون موس Browning, John Moses	أوّل مسدّس عرف باسمه	١٩٠٠
٧٣ - برونو ، جايمس Bronot, James	لعبة السكرابل	١٩٤٨
٧٤ - بفلومر ، فريتز Pfleumer, Fritz	الشريط الممغنط	١٩٢٨
٧٥ - أبو بكر الرازي	المكشاف	القرن العاشر
٧٦ - بلوخ ، فليكس Bloch, Felix	موجات س	١٩٣٤
٧٧ - بلوندل ، أندره أوجين Blondel, André Eugéne	أوّل محطة إرسال لاسلكية	القرن العشرين
٧٨ - پوبوف ، الكسندر س . Popov, Alwxandre.S.	الهوائي	القرن العشرين
٧٩ - بودري ، ستانيسلاس Baudry, Stanislas	الناقلة Omnibus	١٨٢٥
٨٠ - بورجيه Burger	تراكتور على البترول	١٨٨٩
٨١ - بوردون ، اوجين Baurdon Eugéne	ميزان الضغط الجوي المعدني ميزان لقياس ضغط السوائل	القرن الثامن عشر
٨٢ - پورسيل ، ادوار ميل Purcell, Edward Milles	الحث النووي	١٩٥٢

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٨٣ - بورن ، ماكس Born, Max	مفهوم الفونون	١٩١٢
٨٤ - بوفور ، السير فرنسيس Beaufort, Sir Francis	آلة لقياس شدّة الريح	١٨٣٤
٨٥ - بوكلي ، جون س	مركب النجدة éolienne	١٨٧٠
٨٦ - پولمان ، جورج Pullman George	السيّارة السرير	١٨٦٤
٨٧ - بولييه ، اميديه Bollied, Amedée	سيّارة بخاريّة	١٨٧٣
٨٨ - پوليه ، بيدروب .	أوّل محرّك - صاروخ	١٨٩٧
٨٩ - بومبارديه ج . ارمان Bombardier. J. Armand	سكوتر الثلج والموتو ناج Motoneige	١٩٥٩
٩٠ - بومه ، انطوان Baumé, Antoine	ميزان كثافة الهواء	١٧٩٨
٩١ - بوهر ، أجه Boher, Age	وضع النماذج النوويه بطبقات	١٩٥٣
٩٢ - بوهر ، نيلز هنريك دايفيد Bohr, Niels Henrik David	طيف الهيدروجين	١٩١٢
٩٣ - بوول ، جورج Boole, George	الجبر الحديث	١٩٤٧
٩٤ - بويل ، روبرت Boyle, Robert	الدلائل الملونة	القرن السابع عشر
٩٥ - پويل ، ساسيل فرانك Powell, cecil Frank	البيادق المشحونة	١٩٤٧

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٩٦ - بياش Buesh	الميكروسكوب الإلكتروني	١٩٢٦
٩٧ - بيترسون Peterson	التزلج على الماء	١٩٢٧
٩٨ - بيتي ، وليم Pety, William	الآلة الكاتبة	١٦٦٠
٩٩ - بيرتون Berthon	السينما الملونة	١٩٠٨
١٠٠ - بيرجيه ، هانز Berger, Hans	النشاط الكهربائي للدماغ	١٩٢٩
١٠١ - بيرز م .هـ . Byers - M.H.	الرادار	١٩٤٩
١٠٢ - بيرسدورف Bersdorf	معجون النيفيا Nivea	١٩١١
١٠٣ - بيرو . م .. Perraud.M.	خرطوشة الحبر	١٩٣٥
١٠٤ - بيرو هـ .. Biro.H.	قلم الحبر بالكلة	١٩٣٨
١٠٥ - بيري ، مرغريت Perey Marguerite	عنصر الفرانسيوم Franciencium	القرن العشرين
١٠٦ - بيرين ، جان بابتيست Perin, Jean Baptiste	نموذجًا كوكبيًا للذرة	١٩٠١
١٠٧ - بيرنيون ، دوم بيار Perignon, Dom Pierre	الشمبانيا	١٩٨٨
١٠٨ - ابن البيطار	عدة عقاقير طبيّة	القرن الثالث عشر
١٠٩ - بيك Bic	قلم حبر ناشف	القرن العشرين
١١٠- بيكارد ، أوغسط Biccard, Auguste	أول غواصة أعماق	القرن العشرين
١١١ - بيكيريل ، إدمون Becquerel, Edmond	التصوير بالألوان	١٨٤٩

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١١٢ - بيكيريل ، انطوان سيزار Becquerel, Antoine cesar	التلبيس بالكهرباء Galvanoplastie	القرن التاسع عشر
١١٣ - بيكيريل ، هنري Becquerel Henri	الإشعاعيّة وأشعّة بيتا B	١٨٩٦
١١٤ - بيل ، غراهام الكسندر Bell, Graham Alexandre	مبدأ الهاتف	١٨٧٦
١١٥ - پنشون ، دوم Pinchon, Dom	إخصاب بيضة السمك	١٤٢٠
١١٦ - بينيه ، ألفريد Binet, Alfred	حاصل الذكاء I.Q.	١٩٠٥

باب التاء

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١١٧ - تايلور ، فيليب بلان Tailleur, Philippe Blanc	نظارات الموتوسايكل	١٩٨٠
١١٨ - تسلا ، نيقولا Tisla Nicola	خطوط الكهربائيّة الثلاثية التيار	القرن العشرين
١١٩ - توانز ، تشارل هارد Townes, Charles Hard	المازر (مكبر اشعاعي) ولازر	١٩٥٤
١٢٠ - توت Thot	زهر النرد Dé	في الحضارة المصرية القديمة
١٢١ - تورننغ ، ألان م . Turning, Alan M.	الذكاء الآلي	١٩٤٧
١٢٢ - تورتشللي إ . Torricelli. E.	البارومتر الزئبقي	القرن السادس عشر
١٢٣ - تورنر د .أ . Turner D.A.	قتل المجرمين بالغاز	١٩٢٤

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٢٤ - توريه أ . . Thouret. A.	الإخصاب البشري الاصطناعي	١٧٨٥
١٢٥ - تيللر ، إدوار Tiller, Edward	القنبلة الهيدروجينيّة	١٩٥٢

باب الجيم

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٢٦ - جابربن حيان	صناعة الزجاج	القرن التاسع
١٢٧ - جابور ، دنيس Gabor, Dennis	هولوجراف Holographe	١٩٤٨
١٢٨ - جاتينارا م . Gattinara M.	مبدأ المحقن Seringue	القرن السادس عشر
١٢٩ - جافي ، ماك . أ . ج .	الماص Aspirateur	١٨٦٩
١٣٠ - جانتيل ، بنديتو Gentile Benedetto	لعبة اللوتو	——
١٣١ - جانسكي ، كارل Jansky, Karl	الراديو تلسكوب	١٩٣٢
١٣٢ - جاسكوانيه وملفيل Gascoigne et Melville	مدفع كبير Coronade	١٧٧٤
١٣٣ - جاكار ، جوزيف ماري Jacquard. J. M.	القماش المطرّز (عرف باسمه)	١٨٠٤
١٣٤ - جانسن ، جول Jansen Jules	البركار الطيراني وآلة للتصوير	القرن التاسع عشر
١٣٥ - جانسن ، هانز Jansen Hans	نظريّة النواة الذريّة (عرفت باسمه)	١٩٦٣
١٣٦* - جرام ، زينوب Gramme Zenobe	الدينامو والمردد	١٨٧١ ١٨٧٨

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٣٧ - جراي ، اسطفان Gray, Stephen	طريقة لنقل الكهرباء على مسافات بعيدة	١٧٢٩
١٣٨ - جرجوري ، جايمس Gregory, James	التلسكوب	القرن السابع عشر
١٣٩ - جروف ، وليم Grove, Wiliam	مجمعًا كهربائيًا	القرن التاسع عشر
١٤٠ - جلاس ، لويس Glos, Louis	جوك - بوكس Juke-Boxe	١٨٨٩
١٤١ - جوبارد م . Jobard, M.	غوّاصة كاشفة	١٨٥٥
١٤٢ - جوبر ، ماير ماريا Göpper, Mayer Maria	تفاعل النيترونات والبروتونات في النواة	١٩٦٣
١٤٣ - جوتنبرغ ، جوهان Gutenberg, Johan	المطبعة	١٤٤٠
١٤٤ - جوري ، جون Gorrie, John	آلة تبريد	١٨٤٤
١٤٥ - جوس ، كارل فريدريك	هليوتروب Heliotrope	القرن التاسع عشر
١٤٦ - جول ، جايمس Joule, James	المعادل الميكانيكي للسعرة	١٨٤١
١٤٧ - جول ، هنري Jules, Henri	القرميد المجوَّف	١٨٤٨
١٤٨ - جولار ، لوسيان Gaulard, Lucien	المحوِّل الكهربائي	١٨٨٢
١٤٩ - جوليو ، كوري إيرين Joliot, Curie Irène	النشاط الإشعاعي الاصطناعي	١٩٣٣

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٥٠ - جيبس ، جوزياه و . Gibbs, Josiah w.	الانتالبي Enthalpie	١٨٧٨
١٥١ - جيجر ، هانز Geiger, Hans	عداد للجزئيّات	١٩٠٨
١٥٢ - جيرهاردت ، شارل Gerhardt, Charles	الأسبيرين	١٨٩٩
١٥٣ - جيسوب Jessop	خطوط السكّة الحديديّة	١٧٨٥
١٥٤ - جيلبرت ، وليم	الانحراف Inclinaison	١٥٨١

باب الدال

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٥٥ - الجنرال دارسون Darçon	البطاريات العائمة	١٧٨٢
١٥٦ - داروا ، شارل Darrow, Charles	المونوبولي	١٩٣٣
١٥٧ - دافيسون ، كلنتون جوزف	العدسات الالكتروستاتيّة	١٩٣١
١٥٨ - دالتون ، جون Dalton, John	عمى الألوان	القرن التاسع عشر
١٥٩ - داملر ، جوتليب	الدرّاجة الناريّة	١٨٨٥
Daimler Gattlieb	سيارة رباعيّة الدوران	١٨٨٩
١٦٠ - دانيال ، جون فريدريك Danielle John. Frederic	حاشدة دانيال مرطابًا بالتكاثف	القرن التاسع عشر
١٦١ - درايفوس ، فيليب Dreyfus Philippe	المعلوماتيّة Informatique	١٩٦٢

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٦٢ - دريبل ، كورنليوس ڤان Drebbel, cornellins van	الميكروسكوب ميزان الحرارة أول غواصة	١٦٢٤
١٦٣ - دريز هـ . ن . ف . Dreyze H. N. V.	بارودة على إبرة	١٨١٢
١٦٤ - دميان ، س . Demian C.	الأكورديون	١٨٢٩
١٦٥ - دويل داي ، أبنر Double day Abner	لعبة البايزبول	١٨٤٠
١٦٦ - دوبي دي لوم Dupuy de Lôme	الفرقاطه	١٨٥٧
	مدرَّعة حامية للشواطئ	١٨٨٦
١٦٧ - دودلي Dudley	آلة الكترونيّة للكلام	١٩٣٣
١٦٨ - دوفراس ، شارل Dufraisse Charles	المطفأة على الغبار	١٩٥٣
١٦٩ - دوكريته ، اوجين Ducretet, Eugène	T.S.F.	١٨٩٨
١٧٠ - دونالدمك ، موريس وريتشارد Donald Mc, Maurice et Richard	هانبرغر	١٩٥٢
١٧١ - دونان ، جان هنري Dunand, Jean Henri	الصليب الأحمر	١٨٦٣
١٧٢ - ديازيل ، رودولف Diesel, Rodolphe	محرّك عرف باسمه	١٩١٢
١٧٣ - ديباي ، بتروس Debay, Petros	نظرية القطب الثنائي عند العوازل	١٩١٢

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٧٤ - ديبريز ، مارسيل Deprez, Marcel	خطوط التوتّر العالي	١٨٨٢
١٧٥ - ديفور م . Dufour. M.	هاتف عام الألفين	١٩٨٢
١٧٦ - ديفي همفري Davy, Humphrey	عدة عناصر كيميائيّة مصباح الأمان	القرن التاسع عشر
١٧٧ - ديكارت ، رينه Descartes. Réné	نظرية حدوث قوس القذح	١٦٣٦
١٧٨ - دي لاڤال ج . ب . Delaval. G. P.	آلة لاستخراج القشدة توربين فرازة	١٨٧٨ ١٨٩٣ ١٨٩٧
١٧٩ - ديوار ، جايمس Dewar, James	مادة الكوردايت (مادة متفجرة)	القرن التاسع عشر

باب الراء

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٨٠ - راتيه وجيبال Ratier et Guibal	الحمّاله Bretelle	١٨٤٠
١٨١ - رامساي ، السيروليم Ramsay, Sir William	الغازات النادرة في الهواء	١٨٩٨
١٨٢ - رامسدن ، جيس Ramsden, Jesse	التيودوليت والدينامومتر	القرن الثالث عشر
١٨٣ - راوول ، فرنسوا ماري Rooult. F.M.	الوزن الجزئي ، نقطة التجمّد	١٨٨٢

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٨٤ - روبرتسون ، جاسبار روبرت Robertson. G.R.	آلة استشباح	١٧٩٨
١٨٥ - روثرفورد ، ارنست لورداف نلسون Rutherford. E. lord. N.	تشعع الثوريوم والنشاط الإشعاعي	١٩٠٣
١٨٦ - روبرفال ، جيل Roberval Gilles	ميزان عرف باسمه	١٩٧٠
١٨٧ - ريختر ، بورتون Richter Buston	الميزون بسي Meson psi	العشرين
١٨٨ - رينبو ، آميل	البانتومين المضاءة	١٨٩٢
١٨٩ - ريومير ، رينه انطوان ف Reaumur R.A.F.	ميزان حرارة معروف باسمه	١٧٣١

باب السين

١٩٠ - سالمون ، روبرت	آلة لنزع الأعشاب (faneuse)	١٨٢٠
١٩١ - سانتوريو أو . Santorio O.	أول ميزان حرارة طبي	١٦٢٦
١٩٢ - ستيبتز ، جورج Stibitz. George	أوّل آلة حاسبة	١٩٣٧
١٩٣ - ستيفنسن ، جورج	أوّل قاطرة بخاريّة	١٨١٣
١٩٤ - سكينر ب . ف . Skinner B.F	التعليم المبرمج	١٩٥٤

المكتشف	الاكتشاف	السنة
١٩٥ - سلوان ، جون Sloan John	لعبة الفليبر	١٩٢٩
١٩٦ - سميتسون	البوظا	١٨٩٠
١٩٧ - سنجر ، إسحاق Singer Isaac	ماكنة خياطة للمنزل	١٨٥١
١٩٨ - سياجباهان كارل مان .ج . Siegbahn Karl Manne G.	انكسار أشعّة س	١٩٢٥
١٩٩ - سيباك ، توماس جون . Seebeck Thomas Johann	أوّل مجمّع حراري	١٨٢١
٢٠٠ - سيتروان ، أندريه Citroen André	الارتكاز الهيدروبنوماتيك	١٩٥٥
٢٠١ - سيجراي ، آميليو Segré Emilio	الانتيبروتون Antiproton	١٩٥٥
٢٠٢ - سيرپوليه ليون Serpollet. Léon	ناقلة السكّة	١٨٩٧
٢٠٣ - سيروس الكبير Cyrus le Grand	البريد لأول مرة في العالم	القرن السادس ق .م .
٢٠٤ - سيڤراك ، الكونت دي Sivrac Comte de ...	ڤيلوسيفار أو السرّاعة	١٧٩٠
٢٠٥ - سيلي هـ .و . Seely H. W.	المكواة الكهربائيّة	١٨٩١
٢٠٦ - سيمس Simms	درّاجة ناريّة حربيّة	١٨٩٩
٢٠٧ - سينفيلدر ، ألويز Senefelder Aloys	الليتوغرافيا	١٧٩٦

المكتشف	الاكتشاف	السنة
باب الشين		
٢٠٨ - شاب ، كلود Chappe, Claude	التلغراف الهوائي	١٨٩٣
٢٠٩ - شاردونيه ، هيلار Chardonnet Hilare	صناعة الأنسجة والحرير الاصطناعي	—
٢١٠ - شارل ، جاك ألكسندر سيزار	المنطاد بالهيدروجين	القرن الثامن عشر
٢١٢ - شارلتون ، جون ب Charlton John P.	غلاف الرسائل ، الطابع البريدي	١٨٣٤
٢١٣ - شاسيبو ، ألفونس Chssipot Alphonse	بارودة باسمه	١٨٦٦
شامبيرلان ، أوان Chamberlain Owen	مضاد البروتون	١٩٥٧
٢١٤ - شايدر ، رالف Scheider Ralph	الكريديت Credit	١٩٥٠
٢١٥ - شور ، ج Shore. J.	معيار النغم Diapason	١٧١١
٢١٦ - شوسي ، كرستيان Chaussy, Christian	آلة تفجير حصى الكلي	١٩٨٢
٢١٧ - شونبيان Schonbein	الاوزون O_3	١٨٣٩
	وقطن البارود	١٨٤٥
	الغراء	١٨٤٦
٢١٨ - شيك Schick	آلة الحلاقة على الكهرباء	١٩٢٨
٢١٩ - شيكارد ويلهلم Schickard Wilhelm	آلة حاسبة تقوم بالعمليات الأربع	١٦٢٤

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٢٠ - شيلدز ، ألكسندر Schields Alexander	آلة لحلب الأبقار	١٩٠٢

باب الطاء

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٢١ - طومسون ، السير جورج پاجيه Thomson Sir George Paget	ساهم في اكتشاف القنبلة الذرّية	١٩٤٤
٢٢٢ - طومسون ، السير جوزف جون Thomson Sir J.J.	الطيف الصوري والنظائر	١٩١٣
٢٢٣ - طومسون ، السير وليم لورد كلڤن Thomson Sir William L.K.	الإلكترومتر	١٩٠٤

باب الغين

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٢٤ - غي لوساك ، جوزيف لويس Gay-Lussac	قانون الغازات	١٨٠٩

باب الفاء

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٢٥ - فارادي ، مايكل Faraday, Michaél	الحث الكهرمغناطيسي وقانون المحول الكهربائي	١٨٣١
٢٢٦ - فاهرنهيت ، دانيال جبريال Fahrenheit D.G.	ميزان حرارة (عرف باسمه)	١٧١٥

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٢٧ - فاهلبرغ ، كونستانتين Fehllberg Constantin	السكرين	١٨٧٩
٢٢٨ - فرانسيس ، جايمس Fracis James	توربين	١٨٥٥
٢٢٩ - ڤرهوڤن ، إبراهام Verhoeven Abraham	صحيفة نصف شهريّة	١٦٠٥
٢٣٠ - فريسنل ، جان أوغسطين Fresnel Jean Augustin	منارات على عدسات	القرن التاسع عشر
٢٣١ - فريسنو ، فرنسوا Fresneau, François	المعطف الواقي من المطر	١٧٤٨
٢٣٢ - فليمنغ ، السيرجون امبروز Fleming, Sir John Ambrose	الصمام الثنائي	١٩٠٤
٢٣٣ - فورد ، هنري Ford, Henri	محرّك فورد .T	١٨٩٦
٢٣٤ - فورلانيني ، انريكو Forlanini, Enrico	الطيران بالهليكبتر	١٨٧٧
٢٣٥ - فوكانسون ، جاك Vaucanson, Jacques de	برج التفريغ ومطحنة ومقدحة	١٧٤٣
٢٣٦ - فوكو ، جان برنارد ليون Faucault, Jean Bernard Lèon	ركّب التلسكوب والتيارات المحثة	القرن التاسع عشر
٢٣٧ - ڤولتا ، ألكسندر Volta, Alexandre	الكتروفور ، مكثاف إيديومتر	١٧٧٧
٢٣٨ - فيرمي ، أنريكو Fermi, Enrico	وجد عدداً كبيراً من النظائر	١٩٣٨

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٣٩ - فيريه ، جوستاف اوغست Ferrié, Gustave Auguste	الكاشف الإلكتروني التلغرافيا الحربيّة .T.M	١٩٠٠
٢٤٠ - فيليكس ميليه Felix, Millet	امحرّك دوراني درّاجة أتوموبيل	١٨٩٥

باب الكاف

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٤١ - كاپلان ، فيكتور Kaplan, Victor	التوربين المحوريّة	١٩١٢
٢٤٢ - كاپك ، كاريل Capek Karel	أوّل من اخترع كلمة روبوت Robot	١٩٢٤
٢٤٣ - كارليه ، فرنسوا Carlier, François	مطفأة للحريق	١٨٦٦
٢٤٤ - كارماناك Karmanak	لعبة الشطرنج	القرن السادس الميلادي
٢٤٥ - كاريه ، ولّيس Carrier, Willis	طريقة لتكييف الهواء	١٩١٢
٢٤٦ - كاستلر ، ألفريد هنري فريدريك Kastler, Alfred H.F.	الطنين الهرتزي والضخ البصري	١٩٦٦ ١٩٥٠
٢٤٧ - كاڤالو تيبريوس Cavallo Tiberius	الإلكترومتر	١٨٠٣
٢٤٨ - كلڤن ، لورد Kelvin, Lord	المقياس الجلفاني البوصلة المستحدثه	١٨٩٢
٢٤٩ - كانت ، ماري Quant, Marie	التنّورة القصيرة Mini jupe	١٩٦٥

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٥٠ - كايزر ـ كونراد Kyser, Conrad	تحويل الحركة الدائريّة الى حركة خطّية والعكس	القرن الخامس عشر . م .
٢٥١ - كايلي ، السير جورج Cayley, Sir George	صقالة للطيران Planeur	١٨٠٩
٢٥٢ - كرامبتون ، توماس ر . Crampton Thomas R.	أوّل تلغراف تحت البحر	١٨٥١
٢٥٣ - كرتيان ، هنري جاك Chrétien Henri Jacques	الشاشة العريضة Cinemascope	١٩٣١
٢٥٤ - كروكس ، ويليام Crookes, William	عنصر التاليوم منظار للومضات (ألفا)	١٨٦١ ١٩٠٣
٢٥٥ - كريستيان ديور Christian Dior	عطر عرف باسمه	١٩٤٧
٢٥٦ - كلارك أرتر ، س . Clarke, Arthur C.	نظام كوكب اصطناعي	١٩٤٥
٢٥٧ - كيلي ي .س . Killey. J.S.	آلة حاسبة الكترونية	١٩٧٢
٢٥٨ - كلود ، جورج Claude Georges	أنبوب النيون للإضاءة	١٩٠٩
٢٥٩ - كليتش ، كارل Klietsch, Karl	الحفر الضوئي Heliogravure	١٨٧٥
٢٦٠ - كنتين Quentin	الشعر المستعار	١٩٥٥
٢٦١ - كنر ، رتشارد ب Knerr, Richard p.	دولاب الهيلاهوب	١٩٥٨
٢٦٢ - كوت ، جون هيث Coat, John Heath	أوّل آلة للحراثة على البخار	١٨٣٢

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٦٣ - كوتون ، إيمه أوغست	التلوانية الدائريّة الانكسار	١٨٩٦
Cotton, Aimé Auguste	المعاطف المغناطيسي	١٩٠٥
٢٦٤ - كوخ ، روبير	ميكروب السل	١٨٨٢
Koch Roliert	ميكروب الكوليرا	١٨٨٣
٢٦٥ - كوري ، بيار وماري	بولونيوم	١٩٠٣
Curie, Pierre et Marie	الراديوم	
٢٦٦ - كوك ، توماس	شك المسافر	١٨٧٤
Cook, Thomas	Travellers Check	
٢٦٧ - كولت صموئيل	المسدّس	١٨٣٦
Colt Sammuel		
٢٦٨ - كوليدج ، وليم داڤيد	التنغستان للمصابيح	١٩١٠
Coolidge, William David	الكهربائية	
٢٦٩ - كوليزسكي	الكرواسان	١٦٨٣
Kulyziski		
٢٧٠ - كومبتون ، أرثرهولي	تماوجية الضوء	١٩٢٣
Compton, Arthur Holly	والأثر الذي يحمل اسمه	
٢٧١ - كونتيه ، جاك نقولا	قلم الرصاص من الغرانيت	١٧٩٢
conté, Jacques Nicolas		
٢٧٢ - كوندت ، اوغست أ .	القدرة الدورانيّة للغازات	١٨٧٩
Kundt, August A.	أنبوب كوندت	١٨٨٠
٢٧٣ - كونيو ، نقولا جوزف	سيّارة بخاريّة على ثلاثة	١٧٧١
Cugnot N.J.	دواليب	
٢٧٤ - كوهين صموئيل	قنبلة النيترون	١٩٥٨
Cohen Samoiel		

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٧٥ - كيرتشوف ، غوستاف روبير Kirochaoff, Gustav Robert	التحليل الطيفي قانون الإشعاع	القرن التاسع عشر
٢٧٦ - كيللوغ ، وليم Kellog, William	كورن فلاكز	١٨٩٨

باب اللام

٢٧٧ - لابل ، نيقولا Lebel, Nicolas	بارودة (عرفت باسمه) رشاش	القرن التاسع عشر
٢٧٨ - لاسكور ، فريدريك جان وهنري Lescur, Frederic Jean et Henri	طنجرة ساب SEB	١٩٥٣
٢٧٩ - لاڤاران أ . Lavaran A	الطفيليات للحمى الصفراء ومرض النعاس	١٨٨٠
٢٨٠ - لافوازيه ، أنطوان لوران Lavoisier, Antoin Laurant	تركيب الهواء وفائدة الأوكسجين في الاحتراق	الالقرن ثامن عشر
٢٨١ - لاڤينيه ، ألكسي ماري Lavigne, Alescis Marie	المانيكان Mannequin لعرض الألبسة	١٨٦٠
٢٨٢ - لامب ، وليّس أوجين Lamb, Willis Eugéne	اكتشافات عديدة حول طيف الهيدروجين	١٩٥٥
٢٨٣ - لامبير ، ألان Lambert, Alain	آلة لدراسة نظام عمل الأمعاء	ـــ
٢٨٤ - لانا ، فرسسكوترزي الاب Lana F.T. Le Père	قارب يطير	القرن السابع عشر

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٨٥ - لانجلاي ، صموئيل بياربونت Langley, Sammuel Pierpont	بولومتر	١٨٨٠
٢٨٦ - لانستون ، تولبرت Lanston Tolbert	اللينوتيب	١٨٨٧
٢٨٧ - لاينيك ، رينه تيوفيل هياسته Laennec R.T.H.	الستاتوسكوب (مع آخرين)	١٩٨٠
٢٨٨ - لوبوف ، ألفريدمكسيم	الغواصة Narval نارفال	١٨٩٩
٢٨٩ - لورانس ، أرنست أورلاندو Lawrence, Ernest orlando	سيكلترون	١٩٣٩
٢٩٠ - لولياڤر ، رينه	قضيب حديد للشعر على الكهرباء	١٩٥٩
٢٩١ - لي ، تسانغ داو Lee tsung Dao	تفكيك الميزون	١٩٥٤
٢٩٢ - ليمان جبرايل Lippmann Gabriel	النسخ الفوتوغرافي للألوان ، والتصوير	١٩٠٨
٢٩٣ - ليبي ، وليم ف Libby, William F.	الساعة الذرّية	١٩٤٨
٢٩٤ - ليتل دايف Little Dave	سخانة الماء على الشمس	١٩٧٨
٢٩٥ - ليسكل Leskell	إيكو غرافيا القلب	١٩٥٥
٢٩٦ - ليسلي جون Leslie, John	الترمومتر التفاضلي المرطاب	القرن التاسع عشر

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٢٩٧ - لينارد ، فيليب ڤون Lenard, Philipp Von	أشعة لينارد	١٨٩٨
٢٩٨ - ليند ، كارل ج . ف Linde, Karl G.V.	آلة لتسييل الهواء	—
٢٩٩ - ليونارد دي فنشي Leonard de vinci	مبادئ المظلة Parachute	١٤٨٠

باب الميم

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣٠٠ - ماجلان ، فيرما دي Magellan, Fermat De	أدوات فلكيّة محماة الكاوتشوك	١٧٧٠
٣٠١ - مادسون Madsen	البارودة الرشاش المعروفة باسمه	١٩٠٢
٣٠٢ - ماراي ، إتيان يوليوس Marey. E. Y.	آلة تسجِّل بيانًا بدقات القلب والنّبض	١٨٦٣
٣٠٣ - ماسون ، أنطوان فيليبرت Masson, Antoine Philibert	بكرة الحث الذاتي	١٨٤١
٣٠٤ - ماسيكو ، غليوم Massicot Guillaume	آلة لقطع الورق	١٨٤٤
٣٠٥ - ماكميلان ، ادوين ماتياس Mac Millan, E. M.	السنكروتون بنتونيوم	١٩٥١
٣٠٦ - مانز ، آميل	فخ ضدّ اللصوص	١٩٨٢
٣٠٧ - مايباخ ، ويلهلم Maybach Wilhelm	حارق السيّارة Carburateur	١٨٩٣
٣٠٨ - مايسنر Meissner	مصباح تريود Triode—السفيروفون	١٩١٣
٣٠٩ - مانيوس ، غوستاف Magnus, Gustave	امتصاص الأوكسجين من قبل الدم	١٨٥١

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣١٠ - مرلين ، جوزيف Merlin, Joseph	الزّلاجات على دواليب	١٧٥٩
٣١١ - ملتز ، فيليب Meltz, Philippe	أبل باص Appelbus	١٩٨١
٣١٢ - منزيس ، ميكايل Menzies, Michael	الدرّاسة	١٧٣٢
٣١٣ - مورجان ، وليم ج Morgan William G.	الكرة الطائرة Volley - ball	—
٣١٤ - مونتغولفيه ، جوزف وإتيان Montgolfier J. et E.	منطاد	١٧٨٣

باب النون

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣١٥ - نرنست ، والترهومن Nernest, W.H.	مصباح كهربائي عرف باسمه	١٩٢٠
٣١٦ - نوبيلي ، ليوبولدو Nobili Leopoldo	أوّل مجمّع حراري كهربائي	القرن التاسع عشر
٣١٧ - نيكلسون ، وليم Nicholson William	مكثاف للسوائل aréomètre	—
٣١٨ - نيوتن إسحاق Newton Isaac	المرقب المعاكس وغيره .	—
٣١٩ - نيومبا كازابيل Nuamba Kasabele	مشروب من البن	١٩٧٨

المكتشف	الاكتشاف	السنة
	باب الهاء	
٣٢٠ - هارتمن ، لويس Hartmann, Louis	التيفال Tefal	١٩٥٤
٣٢١ - هارشوف ناتانايل Harreshof Nathanael	طوافة الطائرة المائية - وطوربيار	القرن العشرين
٣٢٢ - هازيغاوا ، غورو Hasegawa, Goro	لعبة أوتيللو	١٩٧٤
٣٢٣ - هارڤي و . Harvy w.	الدورة الدمويّة	١٦٢٨
٣٢٤ - هاريسون ، جون Harisson, John	كرونومتر	١٧٣٦
٣٢٥ - هال ، جورج هاليري Hale, G.H.	السبيكترو هليوغراف	القرن العشرين
٣٢٦ - هان سن Han Sin	طيّارة الورق	القرن الثاني ق .م
٣٢٧ - هانسون Hanson	مقلعة بطاطا	١٨٨٥
٣٢٨ - هايز نبورغ ، ورنر Heisenberg, Werner	الفيتامينات المعروفة باسمه	١٩٢٦
٣٢٩ - هربرت أكرويد ستوارت Herbert, Ackroyd Stuart	محرك يسير على البترول	١٨٩٠
٣٣٠ - هرتز ، هنريخ رودولف Hertz H.R.	الموجات القصيرة	١٨٨٨
	التحريض المتبادل	١٨٨٦
٣٣١ - هرشل ، وليم Herschel, William	أورانوس	١٧٩١
٣٣٢ - هلفيك Helvig	لعبة الحرب	١٧٨٠

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣٣٣ - هلمهولتز هرمن لودويج فردنيان فون Helmholtz HL. F.V.	نظريّة المزمار	١٨٥٩
٣٣٤ - هنري ، جوزيف	المغناطيس الكهربائي	١٧٢٨
Henri, Joseph	التحريض الذاتي	١٨٣٢
٣٣٥ - هواتيل ، السيرفرانك	المحرّك النفّاث	١٩٣٠
٣٣٦ - هوايتهيد ، روبير Whitehead, Robert	الطوربيد السيّار	١٨٦٦
٣٣٧ - هوب توماس شارل Hope-Thomas Charles	السترونتيوم وتجربة هامة عرفت باسمه	القرن التاسع عشر
٣٣٨ - هوبكنسون ، جون Hopkinson John	المحرّك الكهربائي المتواقت	١٨٨٣
٣٣٩ - هوجس ، دافيد	الميكروفون	القرن التاسع عشر
Hughes, David	التلغراف	
٣٤٠ - هودري ، اوجين Houdry, Eugéne	طريقة الكراكنغ في البترول	١٩٣٦
٣٤١ - هولدن Holden	محرّك على أربع أسطوانات	١٩٠١
٣٤٢ - هولويك ، فرنان Holweck, Fernand	المضخّة الكتليّة وآلة القياس الضغط	القرن العشرين
٣٤٣ - هونسفيلد ج . Honsfield G.	السكانر Scanner	١٩٧١
٣٤٤ - هوك ، روبير Hooke, Robert	التشابك الضوئي . وضع قانونًا عرف باسمه	١٦٧٠
٣٤٥ - هويجنس ، كريستيان Hygens, Christian	النظّارات الفلكيّة	١٦٦٠

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣٤٦- هويل ، إدمون Hoyle, Edmond	لعبة الهويست	١٧٤٣
٣٤٧- هيتورف ، جوهان وليم Hittorf, Johann, Wilhelm	طريقة هجرة الإيونات خلال التحليل الكهربائي	القرن التاسع عشر
٣٤٨- هيرد ، جون ، ب Heard, John. P.	حذاء للسير على السقف والجدران	١٩٦٢
٣٤٩- هيس ، فكتور فرانز Hess, Victor Franz	طبيعة الأشعّة الكونيّة	١٩١٢

باب الواو

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣٥٠- واط ، جايمس Watt, James	المحرّك البخاري الدوار اكتشف جهازًا للطباعة . . .	القرن التاسع عشر
٣٥١- واتسون - واط ، السير روبرت Watson Watt, Sir Robert	مبدأ الرادار	١٩٣٥
٣٥٢- والتون ، أرنست توماس . س Walton, Ernest T.S.	مسرعًا للجزئيات	١٩٥١
٣٥٣- والر ، أغسطوس دزيره Waller, Augustus Désiré	أوّل تخطيط قلب	١٨٨٧
٣٥٤- والزناتانيل Wales, Nathaniel	البرّاد	١٩١٨
٣٥٥- واتيل ، فرانك Whittle, Frank	التربور رياكتورَ	١٩٢٨

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣٥٦ - ورمر ، أرنست Wermer, Ernest	أوّل مكبّر للصوت	١٨٧٧
٣٥٧ - ورنر ، أوجين وميشال Werner, Eugène et Michel	الدراجة الناريّة	١٨٩٧
٣٥٨ - ولاستون ، ويليام هايد Wollaston W.H.	مقياس الزوايا Goniomètre	١٨٠٣
	الروديوم والبلاديوم	١٨٠٥
٣٥٩ - وهنلت ، ارتور رودولف برتولد Wehnelt, Arthur R.B.	مدفع الكترونات يحمل اسمه	القرن العشرين
٣٦٠ - وود ، كينيت Wood Kenneth	الرجل الآلي Robot الذي يهتم بأعمال المطبخ	١٩٤٧
٣٦١ - وورث ، شارل فريدريك Worth, Charles Frederic	الخياطة العليا	١٨٥٧
٣٦٢ - ويتستون ، السير شارل Wheatstone, Sir Charles	الكاليدوسكوب والمنظار المجسّم	١٨٤٤
٣٦٣ - وييد د . هاري Weed. D. Harry	سلاسل للدواليب لاجتياز الثلج	١٩٠٤
٣٦٤ - ويدغود ، ر Wedgoad R.	ورق الكربون	١٨٠٦
٣٦٥ - ويستنغهاوس ، جورج Westinghouse, George	الكابح Freins وغيره	١٨٦٩
٣٦٦ - ويفر و . - بوث أ .د . Weaver, W-Booth A.D.	الترجمة الآلية بشكل محدود	١٩٤٦

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣٦٧ - ويلبور وأرفيل رايت Wilbur et Arville et Wright	الطائرة	١٩٠٣
٣٦٨ - ويلسون ، شارل طومسون ر . Wilson, Charles T.R.	غرفة الأينة	١٩٢٧
٣٦٩ - ويمشورست ، جايمس Wimshurst, James	الكتروستاتيكية	١٨٨٣
٣٧٠ - وينجفولد ، والتر Wingfield, Walter	لعبة التنيس	١٧٩٣
٣٧١ - وينيير ، اوجين	أول مجمّع ذرّي في شيكاغو	١٩٤٢
Wigner, Eugène	العدد الباريوني	١٩٥٣

باب الياء

المكتشف	الاكتشاف	السنة
٣٧٢ - يالو ، روزلين Yalow, Rosaline	آلة لفحص الدم أو البول تعرف باسم Radio-immunologie	١٩٥٠
٣٧٣ - يوشيمي ، ت ، و Yoshimi, T.o.	اللبن المجفف	١٩٧٩
٣٧٤ - يوكاوا ، هيداكي Yukawa, Hideki	أوجد ثابتة عرفت باسمه $\frac{G2}{he} = 14,5$	١٩٣٤
٣٧٥ - يوليوس ، آلستر Julius, Elster	الخلايا الفوتوكهربائيّة	١٨٩٣
٣٧٦ - ابن يونس	بندول الساعة	القرن العاشر الميلادي

الفصل الثامن

الأطعمة والصّحة

أولاً : ماذا تحتوي أطعمتنا؟

هذا الجدول مبني على أساس ١٠٠ غرام لكلّ نوع من أنواع الطعام المذكورة

الطعام	السعرة وحدات حراريّة	بروتين بالغرام	كاربوهيدرات بالغرام	دهن بالغرام	الألياف بالغرام
الإجاص	٦١	١	١٥	صفر	٢
الأرز المطبوخ	١٢٩	٣	٢٦	١	١
الأفوكادو	٢٢١	٢	٦	١٦	٢
الأناناس	٤٦	صفر	١٤	صفر	١
الباذنجان المطبوخ	١٤	١	٤	صفر	٢
البازلا المطبوخة	٥٤	٥	٤	صفر	٥
البرتقال	٤٩	١	١٢	صفر	٢
البروكولي المطبوخ	٢٦	٣	٥	صفر	٤
البسكويت	٤٩٠	٧	٦٢	٢٣	٥
البصل	٣٨	٢	٩	صفر	١
البطاطا المسلوقة	٧٥	٢	١٧	صفر	٢
البطاطا المقلية	٥١٧	٦	٤٠	٣٧	١١
البطيخ الأحمر	٢١	صفر	٥	صفر	١
الشمَّام	٢١	١	٥	صفر	١
البلح	٢١٤	٢	٧٣	١	٧
بلح البحر المطبوخ	٨٦	١٧	صفر	١	صفر
البندورة	١٤	١	٥	صفر	١
البيض المسلوق	١٦٣	١٣	١	١٢	صفر
التفاح	٣٨	صفر	١٥	صفر	٢
التوت	٢٥	١	١٤	١	٧

الطعام	السعرة وحدات حراريّة	بروتين بالغرام	كاربوهيدرات بالغرام	دهن بالغرام	الألياف بالغرام
التين المجفف	٢١٤	٤	٦٩	١	١٩
الجبنة البيضاء	٩٦	١٧	٢	٤	صفر
الجبنة الحمراء	٣١٤	٣٠	صفر	٢٣	صفر
جبنة تشيدر	٤١٤	٢٥	٢	٣٢	صفر
الجزر المطبوخ	٢٠	١	٥	صفر	٣
الجزر الأخضر	٢٥	١	٦	صفر	٣
الجزر الابيض المطبوخ	٥٠	١	١٧	صفر	٤
الجوز	٥٢٥	١٥	١٦	٦٤	٥
حليب البقر الدسم	٦٥	٤	٥	٤	صفر
حليب البقر المقشود	٣٦	٤	٥	صفر	صفر
الحمّص	٣٢٠	٢٠	٥٠	٦	١٥
الخبز الأبيض	٢٣٢	١٠	٥٨	٢	٣
الخبز الأسمر	٢١٦	١٠	٥٥	٣	٩
الخس	١٢	١	٣	صفر	صفر
الخوخ	١٣٦	١	٧٧	صفر	١٤
الخيار	١٥	١	٣	صفر	صفر
الدرّاق (الخوخ)	٣٨	١	٨	صفر	١
الذرة	٩١	٣	٢١	١	٥
الزبدة المملّحة	٧٤٠	١	صفر	٨٢	صفر
الزبيب	٢٤٦	٣	٧٧	صفر	٧
الزيت النباتي	٩٠٠	صفر	صفر	١٠٠	صفر
السبانخ المطبوخ	١٢٩	١٨	١	٥	صفر
السكّر	٣٩٥	صفر	١٠٠	صفر	صفر

الطعام	السعرة وحدات حراريّة	بروتين بالغرام	كاربوهيدرات بالغرام	دهن بالغرام	الألياف بالغرام
سلطعون مطبوخ	١٢٩	١٨	١	٥	صفر
سمك الطون المعلّب	١١٨	٢٨	صفر	١	صفر
سمك السلمون المطبوخ	١٩٥	٢٠	صفر	١٣	صفر
الشمندر المطبوخ	٤٣	١	٧	صفر	٢
الشوكولا (ساده)	٥١٠	٤	٦٤	٣٠	صفر
الطحين الابيض	٣٥٠	٩	٨٠	١	٤
طحين الشوفان	٤٠٠	٢	١٠	١	٧
العدس المطبوخ	١٠٦	٨	١٩	صفر	٤
العسل	٢٩٠	صفر	٨٢	صفر	صفر
عصيدة الشوفان	٣٨٠	١٠	٧٠	٧	٧
عصير البرتقال	٤٥	١	١٠	صفر	صفر
العنب	٧٠	١	١٦	١	١
الفاصوليا المطبوخة	١١٨	٨	٢١	٧	٢٥
الفريز	٣٧	١	٨	١	٢
فستق العبيد	٥٧٠	٢٦	١٩	٤٨	٨
الفطر	١٤	٣	٤	صفر	٢
الفليفلة الخضراء	١٤	١	٥	صفر	١
الفول المطبوخ	٤٦	٤	٦٦	١	٤
القريدس	١٠٧	١٨	صفر	١	صفر
القرنبيط المطبوخ	٢٢	٢	٤	صفر	٢
الكبد المطبوخ	٢٥٤	٢٠	٦	١٣	صفر
الكرز	٧٠	١	١٧	صفر	١
الكرفس	٣٦	١	٢	صفر	٢

الطعام	السعرة وحدات حراريّة	بروتين بالغرام	كاربوهيدرات بالغرام	دهن بالغرام	الألياف بالغرام
الكركند المطبوخ	١٢٠	٢٠	صفر	٣	صفر
الكريب فروت	٤١	١	١١	صفر	صفر
الكريما (القشدة)	٤٥٠	٢	٣	٤٨	صفر
اللبن الكامل الدسم	٦٢	٣	٥	٣	صفر
اللبن المقشود	٥٠	٣	٥	١	صفر
لحم بقر مشوي	٢٣٠	٣٠	صفر	١٢	صفر
لحم الحبش مشوي	١٤٠	٣٦	صفر	٣	صفر
لحم الدجاج مشوي	١٤٢	١٩	صفر	٤	صفر
لحم الغنم المشوي	٣٥٣	٢٤	صفر	٢٩	صفر
اللفت المطبوخ	١٤	١	٥	صفر	٢
اللوبياء المطبوخة	٢٥	٢	٥	صفر	٤
اللوز	٥٦٤	١٩	٢٠	٥٤	١٥
المربى	٢٦٠	١	٧٩	صفر	١
المشمش المجفف	١٨٢	٥	٦٧	١	٢٤
المعكرونة	٣٤٠	١٢	٧١	٢	٤
الملفوف	٢٥	٢	٥	صفر	٣
المرغرين	٧٣٠	صفر	١	٨٠	صفر
الهليون المطبوخ	١٨	٢	٤	صفر	١
الموز	٨٥	١	٢٢	صفر	٢

ثانيًا : الكالوري في أهم الأطعمة

يحتاج الرجل إلى حوالي ٢٧٥٠ كالوري (وحدة حرارية) يوميًا (كمعدل وسطي) ، وتحتاج المرأة إلى حوالي ٢٢٠٠ كالوري يوميًا . وتقل الحاجة عن هذا المعدل الوسطي إذا خف نشاط الإنسان ، كما تزداد الحاجة فوق هذا المعدل الوسطي كلما ازداد نشاط الإنسان . ويحتاج الكبار إلى عدد أقل من الوحدات الحرارية من الصغار . ويبدأ التناقص في حاجة الإنسان إلى الوحدات الحرارية ابتداءً من سن الخامسة والعشرين .

وفيما يلي قائمة بعدد الكالوري في أهم الأطعمة ، مرتبة حسب أنواعها :

	الكمية	الكالوري
الحليب (اللبن)		
حليب كامل الدسم	كوب واحد	١٦٠
حليب مقشود بلا دسم	كوب واحد	٩٠
حليب بالشوكولا	كوب واحد	٤٠٠
كريما (قشدة)	ملعقة واحدة	٢٤٥
لبن (رائب)	كوب واحد	١٢٥
الجبن		
الجبنة الأميركية	٣٠ غرامًا	٨٠
الجبنة البيضاء	٣٠ غرامًا	٣٠
جبنة روكفور (الزرقاء)	٣٠ غرامًا	١٠٥
الجبنة السويسرية	٣٠ غرامًا	١٠٥
جبنة كاممبير	٣٠ غرامًا	١١٠

الكالوري	الكمية	
		اللحوم
٣٨٠	١٠٠ غرام	لحم البقر/ شريحة مقلية
٣٠٠	١٠٠ غرام	هامبرغر
١٤٢	١٠٠ غرام	لحم الدجاج المشوي
١٤٠	١٠٠ غرام	لحم الحبش المشوي
٣٥٣	١٠٠ غرام	لحم الغنم المشوي
١٨٨	١٠٠ غرام	سمك الأسقمري
١٨٨	١٠٠ غرام	سمك التونة (الطون) المعلب
١٩٥	١٠٠ غرام	سمك السلمون
١٠٧	١٠٠ غرام	القريدس (الإربيان ، الجمبري)
١٢٩	١٠٠ غرام	السلطعون
١٧٠	١٠٠ غرام	السردين
		البيض
٨٠	واحدة	بيضة مسلوقة
١٠٠	واحدة	بيضة مقلية
١١٠	واحدة	بيضة مقلية مخفوقة
		الخضار والبقول
٦٥	نصف كوب	البازلا
٢٥	نصف كوب	البروكولي
١٥	راسان	البصل
٩٠	راس واحد	البطاطا المسلوقة

	الكمية	الكالوري
البطاطا المشوية	راس واحد	١٤٥
البطاطا المقلية	١٠ اصابع	٢١٥
البطاطا المهروسة مع حليب	نصف كوب	٧٠
البندورة (الطماطم)	راس واحد	٢٢
الجزر	واحدة	٣٠
الخس	ورقتان	٥
الخيار	واحدة	١٦
الذرة	كوز واحد	٧٠
الشمندر	نصف كوب	٣٠
الفاصوليا	نصف كوب	١١٠
الفطر	نصف كوب	٢٠
الفول	نصف كوب	١٤٠
الكوسى	نصف كوب	١٥
الفاكهة		
الإجاص (الكمثري)	واحدة	١٠٠
الأناناس	نصف كوب شرائح	٤٠
البرتقال	واحدة	٦٥
التفاح	واحدة	٨٠
الدراق (الخوخ)	واحدة	٤٠
الكريب فروت	واحدة	٩٠
المشمش	واحدة	١٨
الموز	واحدة	٨٥

	الكمية	الكالوري
الخبز والمعجنات		
الخبز الأبيض	نصف رغيف	١٤٠
الخبز الأسمر (الكامل)	نصف رغيف	١٢٠
الدونات	واحدة	١٦٥
البانكيك	واحدة	٦٠
المافين	واحدة	١٢٠
الحبوب (الكورن فليكس وأنواعه)		
الكورن فليكس	نصف كوب	١١٠
البران فليكس	نصف كوب	٤٥
الشوفان	نصف كوب	٦٢
الأرز المنفوخ	كوب واحد	٥٧
القمح المنفوخ	كوب واحد	٥٣
الدهون		
الزبدة	ملعقة واحدة	١٠٠
المرغرين	ملعقة واحدة	٧٠
المايونيز	ملعقة واحدة	١٠٠
مرق التوابل الفرنسي	ملعقة واحدة	٦٥
السكاكر والحلويات		
الكاراميل	٣ حبات	١١٥
الشوكولا	١٠٠ غرام	٥١٠

	الكمية	الكالوري
فستق العبيد المحمص المحلى	إصبع واحدة	١٢٠
باي (تورتة) التفاح	قطعة واحدة	١٤٠
جاتو الفاكهة	قطعة واحدة	١٠٠
جاتو الزبدة	قطعة واحدة	٣٠٥
الحساء (الشوربا)		
حساء الدجاج	صحن واحد	٦٠
حساء الهليون	صحن واحد	٩٥
حساء الهليون بالحليب	صحن واحد	١٤٥
حساء الفطر	صحن واحد	١٣٥
حساء الفطر بالحليب	صحن واحد	٢١٥
حساء المحار	صحن واحد	١٢٠
حساء البندورة (الطماطم)	صحن واحد	٤٠
حساءالخضار المشكلة	صحن واحد	٥٥
المشروبات الغازية		
الصودا	زجاجة صغيرة	١١٥
الكولا	زجاجة صغيرة	١٤٠
الجنجر آيل	زجاجة صغيرة	٧٥
العصير		
عصير البرتقال	كوب واحد	١١٠
عصير الكريب فروت	كوب واحد	٩٠

	الكمية	الكالوري
شراب الأناناس	كوب واحد	١٣٠
شراب العنب	كوب واحد	١٤٠
ليموناضة	كوب واحد	١٢٠
متفرقات		
البوشار (البوب كورن)	كوب كبير	٤٠
الزيتون الأخضر	٥ حبات صغيرة	١٥
الزيتون الأسود	٥ حبات صغيرة	٢٥
صلصة البندورة (الطماطم)	ملعقة واحدة	١٥
الصلصة البيضاء	ملعقة واحدة	٤٥
صلصة الجبن	ملعقة واحدة	٣٥
الكاتشاب	ملعقة واحدة	١٥
كبيس (مخلّل) الخيار	واحدة	١٥
مرق اللحم	ملعقة واحدة	٣٥

ثالثًا : الفيتامينات ومصادرها الغذائيّة

الفيتامين «أ»	مصادره : الحليب ، الزبدة ، الجبنة ، اللبن ، اللبنة ، صفار البيض ، الكبد ، السمك ، الخضر وخصوصًا الجزر والفاكهة .
الفيتامين «ب ١»	مصادره : الحبوب ، وخصوصًا القمح ونخالته ، الخبز الأسمر ، خميرة البيرة ، السمك .
الفيتامين «ب ٢»	مصادره : الكبد ، خميرة البيرة ، الحليب ، الجبنة ، البيض ، الخضر الخضراء ، البقول .
فيتامين «ب٦»	مصادره : الكبد ، اللحوم ، الفاكهة ، الحبوب الخضر الخضراء .
فيتامين «ب١٢»	مصادره : الكبد ، الكلية ، الحليب ، البيض ، الدجاج .
أسيد الفوليك	مصادره : الخضر الخضراء ، الكبد ، المكسرات ، الخبز الأسمر ، الحبوب .
الفيتامين «ج»	مصادره : الحمضيّات ، التوت ، البندورة ، البطاطا ، الخضر ، الفريز .
الفيتامين «د»	مصادره : ضوء الشمس ، صفار البيض ، زيت السمك ، الأسماك ، الكبد .
الفيتامين «و»	مصادره : الزيوت النباتية ، الحبوب ، المكسّرات .
الفيتامين ك	مصادره : الخضر الخضراء ، الكبد .
الفيتامين «هـ»	مصادره : الكبد ، الكلية ، خميرة البيرة ، البيض ، الفاكهة .

رابعا : المعادن الضروريّة ومصادرها الغذائيّة :

البوتاسيوم	مصادره : الخضر الطازجة ، اللحوم ، البرتقال ، الموز ، القمح .
الحديد	مصادره : الكبد ، الكلية ، الخضر ، صفار البيض ، الفاكهة ، البطاطا ، الدبس .
الزنك	مصادره : اللحوم ، الحبوب ، الخضر ، الحليب .
السيلينيوم	مصادره : الأسماك ، الحبوب ، اللحوم ، صفار البيض ، الثوم .
الفلور	مصادره : مياه الشرب ، الأسماك ، الشاي .
الفوسفور	مصادره : اللحوم ، الدجاج ، الأسماك ، البيض ، الحليب ، البازلا ، الفاصوليا .
الكالسيوم	مصادره : الحليب ، الزبدة ، الجبنة ، السردين ، الخضر ، الحمضيّات
الكروم	مصادره : خميرة البيرة ، الفلفل الأسود ، الكبد ، الخبز الأسمر .
المنغنزيوم	مصادره : الخضر ، المكسّرات ، الحبوب .
المنغنيز	مصادره : البقول ، الحبوب ، الخضر ، الشاي .
الموليبدنوم	مصادره : البقول ، الحبوب ، الكبد ، الكلية .
النحاس	مصادره : الخضر ، الأسماك ، المحار ، الكبد .
اليود	مصادره : الأسماك ، الملح المزوّد باليود .

خامساً : استعمال الأدوية

عام ١٩١٧ : أول استعمال للأوكسجين في المعالجة .

عام ١٩٢١ : أول عزل لمادة الأنسولين (لمعالجة داء السكري) على يد فريدريك بانتينغ وس . بست في كندا .

عام ١٩٢٩ : أول عزل لمادتي البروجسترون والتستوسترون .

عام ١٩٣٥ : تحديد مادة التوبوكورارين وتصنيعها ، على يد هارولد كينغ ، كدواء مساعد على استرخاء العضلات .

عام ١٩٣٧ : أول صنع للمضادات الحيوية ، وذلك عند صنع مادة السالفوناميد المضادة للالتهابات .

عام ١٩٣٨ : ابتكار دواء الفينيتوين لمعالجة الصرْع .

عام ١٩٣٩ : تصنيع مادة الـ «د .د .ت» كمبيد قوي للحشرات ، بفضل الدكتور بول مولر . وتمكنت هذه المادة من خفض حالات الوفاة بمرض الملاريا بعد ان قضت على أعداد هائلة من البعوض الذي ينقل ، المرض .

عام ١٩٤٠ : أول استعمال لمادة البنسلين في المداواة ، على يد هوارد فلوري وأ . تشاين . وكان البنسلين قد مرّ بفترات تطوير مستمرة اعتباراً من اكتشافه من قبل الكسندر فليمينغ .

عام ١٩٤٣ : أول استعمال للستربتومايسين ، وهو أول مصل للحيوية يثبت فعاليته ضد مرض السل .

عام ١٩٤٨ : صنع مادة الأيميبرامين ، وهي مادة مضادة للاكتئاب ثم تلاها صنع مهدئات الأعصاب عام١٩٥٢ .

عام ١٩٥١ : صنع الهالوثين لاستعماله كغاز مخدِّر أكثر أماناً من المواد المخدِّرة السابقة .

عام ١٩٥٤ : ابتكار مادتي الميتيلدوبا والريسيربين ، وهما أول علاجين فعالين لارتفاع ضغط الدم .

عام ١٩٥٥ : حبوب منع الحمل : أول دراسات ميدانية على حبوب تمنع الإباضة لدى المرأة ، أجراها الأميركي غريغور بينكوس في بورتوريكو .

عام ١٩٦١ وصاعداً : انتشار موجة مهدئات الاعصاب ومخففات التوتّر ، ومضادات القلق : الليبريوم (الكلورديازيبوكسايد) ، والفاليوم (مادة الدبازيبام) الخ .

سادساً : الكاربوهيدرات (النشويات)

المصدر الغذائي	محتواه من الكاربوهيدرات (بالغرام من الكادبوهيدرات في كل ١٠٠ غرام من المصدر الغذائي)
السكر	١٠٠
العسل	٨٧
الارز	٨٤
الطحين الابيض	٨٠
المعكرونة	٧٨
الكورن فليكس	٧٤
الحليب	٦٠
الخبز الأسمر (الكامل	٤٤
البطاطا ، الفاصوليا الفول	٣١

سابعاً : الدهون

المصدر الغذائي	محتواه من الدهون (بالغرام من الدهن في كل ١٠٠ غرام من المصدر الغذائي)
الزيت	١٠٠
الزبدة	٨٧
المسكّرات (فستق ، إلخ)	٦٥
الهامبرغر	٦٤
لحم البقر المشوي	٣٨
الكريما (القشدة)	٣٦
البوظة (الجيلاتي ، الآيس كريم)	٣٥
الجبنة ، اللبنة ، اللبن	٣٠
الحليب الكامل الدسم	٢٩
صفار البيض	٢٨

ثامناً : الألياف

المصدر الغذائي	محتواه من الألياف (بالغرام من الألياف في كل ١٠٠ غرامم من المصدر الغذائي)
الشوفان ، النخالة ، الحبوب (عموماً)	٤٠
الخبز الأسمر (الكامل)	١٢
الفاكهة(عموماً)	١٠
الخضار (عموماً)	٦

تاسعًا : المعدّل اليومي لما يجب استهلاكه من الطاقة الحراريّة (الكالوري) للحفاظ على الوزن الطبيعي للسيّدات والرجال بنسبة الطول .

الطول بالستنميتر	مجموع الكالوري في اليوم الواحد (للسيّدات)	مجموع الكالوري في اليوم الواحد (للرجال)
١٤٧	١٠٨٠ – ١١٧٠	١٢٣٥ – ١٣٦٥
١٥٠	١١١٥ – ١٢٢٥	١٢٧٥ – ١٤٠٥
١٥٢	١١٤٠ – ١٢٦٠	١٣٠٠ – ١٤٤٥
١٥٥	١١٦٥ – ١٢٩٥	١٣٦٥ – ١٥٢٠
١٥٨	١٢٠٠ – ١٣٣٥	١٤٣٠ – ١٥٦٠
١٦٠	١٢٥٠ – ١٤١٥	١٤٩٥ – ١٦٦٥
١٦٣	١٣٢٠ – ١٤٧٥	١٥٦٠ – ١٧٣٠
١٦٥	١٣٤٥ – ١٥١٥	١٦٢٥ – ١٧٩٥
١٦٨	١٤٠٥ – ١٥٦٠	١٦٩٠ – ١٨٦٠
١٧٠	١٤٤٠ – ١٦١٠	١٧٣٠ – ١٩٢٥
١٧٣	١٥٠٠ – ١٦٧٠	١٧٨٠ – ١٩٩٠
١٧٥	١٥٦٠ – ١٧٣٠	١٨٦٠ – ٢٠٦٥
١٧٨	١٦٢٠ – ١٧٩٠	١٩٢٥ – ٢١٣٠
١٨٠	١٦٨٠ – ١٨٥٠	١٩٧٥ – ٢١٨٥
١٨٣	١٧٣٠ – ١٨٩٥	٢٠١٥ – ٢٢٢٥
١٨٥		٢١٢٠ – ٢٣٢٥
١٨٨		٢١٧٠ – ٢٣٨٠
١٩١		٢٢١٠ – ٢٤٤٥
١٩٣		٢٢٣٥ – ٢٥٣٥
١٩٦		٢٣١٥ – ٢٥٧٥
١٩٨		٢٤٠٥ – ٢٦٨٠

عاشراً : جدول الوزن الطبيعي للأولاد الذكور
من ست سنوات الى ١٤ سنة

العمر	الطول الوسطي	الوزن الوسطي
٦	١١٤-١١٥ سنتم	٢٠ كلغ
٧	١٢٠ سنتم	٢١,٨ كلغ
٨	١٢٤,٧ سنتم	٢٤ كلغ
٩	١٢٩,٧ سنتم	٢٦,٤ كلغ
١٠	١٣٥ سنتم	٢٩,٤ كلغ
١١	١٤٠,١ سنتم	٣٢,٦ كلغ
١٢	١٤٤,٩ سنتم	٣٥,٧ كلغ
١٣	١٤٩,٧ سنتم	٣٩ كلغ
١٤	١٥٤,١ سنتم	٤١,٨ كلغ

هذا الجدول يدلّ على الوزن الطبيعيّ الوسطيّ ، فإذا زاد وزن الولد قليلاً أو نقص قليلاً ، فهذا يعني أنّنا في إطار الوزن الطبيعيّ ، وأنْ الأمر لا يدعو الى القلق ، ولكن إذا زاد كثيراً ، أو نقص كثيراً عن المعدّل الوسطيّ ، فإنّه يصبح من الضرورة استشارة الطبيب .

حادي عشر : جدول الوزن الطبيعيّ للأولاد الإناث من ستّ سنوات الى ١٤ سنة

العمر	الطول الوسطي	الوزن الوسطي
٦	١١٤ - ١١٥ سنتم	١٩ كلغ
٧	١٢٠ سنتم	٢١, ٤ كلغ
٨	١٢٤, ٧ سنتم	٢٣, ٦ كلغ
٩	١٢٩, ٧ سنتم	٢٦ كلغ
١٠	١٣٥ سنتم	٢٨, ٨ كلغ
١١	١٤٠, ١ سنتم	٣٢, ٨ كلغ
١٢	١٤٤, ٩ سنتم	٣٦, ٦ كلغ
١٣	١٤٩, ٧ سنتم	٤٠, ٨ كلغ
١٤	١٥٤, ١ سنتم	٤٦ كلغ

هذا الجدول يدلّ على الوزن الطبيعيّ الوسطيّ ، فإذا زاد وزن البنت قليلاً ، أو نقص قليلاً ، فهذا يعني أنّنا في إطار الوزن الطبيعيّ ، وأنّ الأمر لا يدعو الى القلق ، ولكن إذا زاد كثيراً ، أو نقص كثيراً عن المعدّل الوسطيّ ، فإنّه يصبح من الضرورة استشارة الطبيب .

ثاني عشر : جدول الوزن الطبيعي للنساء بالكيلو غرام (مع ثياب المنزل) العمر من ٢٥ سنة فما فوق

القامة بالسنتم مع حذاء دون كعب	البنية الصغيرة	البنية المتوسطة	البنية العريضة
١٤٧	٤٢ - ٤٥	٤٤ - ٤٩	٤٧ - ٥٤
١٥٠	٤٣ - ٤٦	٤٥ - ٥٠	٤٨ - ٥٥
١٥٢	٤٤ - ٤٧	٤٦ - ٥١	٤٩ - ٥٧
١٥٥	٤٥ - ٤٩	٤٧ - ٥٣	٥١ - ٥٨
١٥٨	٤٦ - ٥٠	٤٩ - ٥٤	٥٢ - ٥٩
١٦٠	٤٨ - ٥١	٥٠ - ٥٥	٥٤ - ٦١
١٦٣	٤٩ - ٥٣	٥١ - ٥٧	٥٥ - ٦٣
١٦٥	٥٠ - ٥٤	٥٣ - ٥٩	٥٧ - ٦٤
١٦٨	٥٢ - ٥٦	٥٥ - ٦١	٥٩ - ٦٦
١٧٠	٥٤ - ٥٨	٥٦ - ٦٣	٦٠ - ٦٨
١٧٣	٥٥ - ٥٩	٥٨ - ٦٥	٦٢ - ٧٠
١٧٥	٥٧ - ٦١	٦٠ - ٦٧	٦٤ - ٧٠
١٧٨	٥٩ - ٦٤	٦٢ - ٦٩	٦٦ - ٧٤
١٨٠	٦١ - ٦٥	٦٤ - ٧٠	٦٨ - ٧٦
١٨٣	٦٣ - ٦٧	٦٥ - ٧٢	٦٩ - ٧٩

ثالث عشر : جدول الوزن الطبيعي للرجال بالكيلو غرام (مع ثياب المنزل) العمر من ٢٥ سنة فما فوق

القامة بالسنتم مع حذاء دون كعب	البنية الصغيرة	البنية المتوسطة	البنية العريضة
١٥٨	٥١ – ٥٥	٥٤ – ٥٩	٥٧ – ٦٤
١٦٠	٥٢ – ٥٦	٥٥ – ٦٠	٥٩ – ٦٥
١٦٣	٥٤ – ٥٧	٥٦ – ٦٢	٦٠ – ٦٧
١٦٥	٥٥ – ٥٩	٥٨ – ٦٣	٦١ – ٦٩
١٦٨	٥٦ – ٦٠	٥٩ – ٦٥	٦٣ – ٧١
١٧٠	٥٨ – ٦٢	٦١ – ٦٧	٦٤ – ٧٣
١٧٣	٦٠ – ٦٤	٦٣ – ٦٩	٦٧ – ٧٥
١٧٦	٦٢ – ٦٦	٦٤ – ٧١	٦٩ – ٧٧
١٧٨	٦٤ – ٦٨	٦٦ – ٧٣	٧٠ – ٧٩
١٨٠	٦٥ – ٧٠	٦٨ – ٧٥	٧٢ – ٨١
١٨٣	٦٧ – ٧٢	٧٠ – ٧٧	٧٤ – ٨٤
١٨٥	٦٩ – ٧٤	٧٢ – ٧٩	٧٦ – ٨٦
١٨٨	٧١ – ٧٦	٧٤ – ٨٢	٧٩ – ٨٨
١٩١	٧٣ – ٧٨	٧٦ – ٨٤	٨١ – ٩٠
١٩٣	٧٤ – ٧٩	٧٨ – ٨٦	٨٣ – ٩٣

وقد وضع الدكتور موران (Maurin) جدولاً بيَّن فيه الوزن المثالي ، محدّدًا قياسات وأحجام بعض الأعضاء لقامة ذات طول معيّن .

ثالث عشر : الطول المتوقع

يمكن استعمال الجدول التالي لتقدير الطول المتوقَّع الذي سيبلغه الطفل بعدما يصل إلى سن البلوغ التام (١٨ سنة)، بناءً على طوله وعمره الحاليين. مثلاً: إذا كان طول أحد الصبيان ١٢٨ سنتيمتراً وهو في التاسعة من عمره، فإن طوله المتوقع حين يصبح رجلاً كامل النمو هو: ١٢٨×١٠٠/ ٧٥= ٦ ,١٧٠ سنتيمتراً.

العمر بالسنوات	الصبيان ٪	البنات ٪
الميلاد (يوم واحد)	٢٨, ٦	٣٠, ٩
٣ أشهر	٣٣, ٩	٣٦
٦ أشهر	٣٧, ٧	٣٩, ٨
٩ أشهر	٤٠, ١	٤٢, ٢
١ (سنة واحدة)	٤٢, ٢	٤٤, ٧
١ ١/٢	٤٥, ٦	٤٨, ٨
٢	٤٩, ٥	٥٢, ٨
٢ ١/٢	٥١, ٦	٥٤, ٨
٣	٥٣, ٨	٥٧
٤	٥٨	٦١, ٨
٥	٦١, ٨	٦٦, ٢
٦	٦٥, ٢	٧٠, ٣
٧	٦٩	٧٤
٨	٧٢	٧٧, ٥
٩	٧٥	٨٠, ٧
١٠	٧٨	٨٤, ٤
١١	٨١, ١	٨٨, ٤
١٢	٨٤, ٧	٩٢, ٩
١٣	٨٧, ٣	٩٦, ٥
١٤	٩١, ٥	٩٨, ٣

العمر بالسنوات	الصبيان ٪	البنات ٪
١٥	٩٦, ١	٩٩, ١
١٦	٩٨, ٣	٩٩, ٦
١٧	٩٩, ٣	١٠٠
١٨	٩٩, ٨	١٠٠

الفصل التاسع

موعد الولادة عند الأم

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٨ شباط	تشرين الثاني ١٥
٩	١٦
١٠	١٧
١١	١٨
١٢	١٩
١٣	٢٠
١٤	٢١
١٥	٢٢
١٦	٢٣
١٧	٢٤
١٨	٢٥
١٩	٢٦
٢٠	٢٧
٢١	٢٨
٢٢	٢٩
٢٣	٣٠
٢٤	١ كانون الاول
٢٥	٢
٢٦	٣
٢٧	٤
٢٨	٥
١ اذار	٦
٢	٧
٣	٨
٤	٩
٥	١٠

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٦	١١
٧	١٢
٨	١٣
٩	١٤
١٠	١٥
١١	١٦
١٢	١٧
١٣	١٨
١٤	١٩
١٥	٢٠
١٦	٢١
١٧	٢٢
١٨	٢٣
١٩	٢٤
٢٠	٢٥
٢١	٢٦
٢٢	٢٧
٢٣	٢٨
٢٤	٢٩
٢٥	٣٠
٢٦	٣١
٢٧	١ كانون الثاني
٢٨	٢
٢٩	٣
٣٠	٤
٣١	٥

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
١ نيسان	٦
٢	٧
٣	٨
٤	٩
٥	١٠
٦	١١
٧	١٢
٨	١٣
٩	١٤
١٠	١٥
١١	١٦
١٢	١٧
١٣	١٨
١٤	١٩
١٥	٢٠
١٦	٢١
١٧	٢٢
١٨	٢٣
١٩	٢٤
٢٠	٢٥
٢١	٢٦
٢٢	٢٧
٢٣	٢٨
٢٤	٢٩
٢٥	٣٠
٢٦	٣١

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٢٧	١ شباط
٢٨	٢
٢٩	٣
٣٠	٤
١ ايار	٥
٢	٦
٣	٧
٤	٨
٥	٩
٦	١٠
٧	١١
٨	١٢
٩	١٣
١٠	١٤
١١	١٥
١٢	١٦
١٣	١٧
١٤	١٨
١٥	١٩
١٦	٢٠
١٧	٢١
١٨	٢٢
١٩	٢٣
٢٠	٢٤
٢١	٢٥
٢٢	٢٦

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٢٣	٢٧
٢٤	٢٨
٢٥	١ اذار
٢٦	٢
٢٧	٣
٢٨	٤
٢٩	٥
٣٠	٦
٣١	٧
١ حزيران	٨
٢	٩
٣	١٠
٤	١١
٥	١٢
٦	١٣
٧	١٤
٨	١٥
٩	١٦
١٠	١٧
١١	١٨
١٢	١٩
١٣	٢٠
١٤	٢١
١٥	٢٢
١٦	٢٣
١٧	٢٤

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
١٨	٢٥
١٩	٢٦
٢٠	٢٧
٢١	٢٨
٢٢	٢٩
٢٣	٣٠
٢٤	٣١
٢٥	١ نيسان
٢٦	٢
٢٧	٣
٢٨	٤
٢٩	٥
٣٠	٦
٣١	٧
٢ تموز	٨
٣	٩
٤	١٠
٥	١١
٦	١٢
٧	١٣
٨	١٤
٩	١٥
١٠	١٦
١١	١٧
١٢	١٨
١٣	١٩

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
١٤	٢٠
١٥	٢١
١٦	٢٢
١٧	٢٣
١٨	٢٤
١٩	٢٥
٢٠	٢٦
٢١	٢٧
٢٢	٢٨
٢٣	٢٩
٢٤	٣٠
٢٥	١ ايار
٢٦	٢
٢٧	٣
٢٨	٤
٢٩	٥
٣٠	٦
٣١	٧
١ آب	٨
٢	٩
٣	١٠
٤	١١
٥	١٢
٦	١٣
٧	١٤
٨	١٥

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٩	١٦
١٠	١٧
١١	١٨
١٢	١٩
١٣	٢٠
١٤	٢١
١٥	٢٢
١٦	٢٣
١٧	٢٤
١٨	٢٥
١٩	٢٦
٢٠	٢٧
٢١	٢٨
٢٢	٢٩
٢٣	٣٠
٢٤	٣١
٢٥	١ حزيران
٢٦	٢
٢٧	٣
٢٨	٤
٢٩	٥
٣٠	٦
٣١	٧
١ ايلول	٨
٢	٩
٣	١٠

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٤	١١
٥	١٢
٦	١٣
٧	١٤
٨	١٥
٩	١٦
١٠	١٧
١١	١٨
١٢	١٩
١٣	٢٠
١٤	٢١
١٥	٢٢
١٦	٢٣
١٧	٢٤
١٨	٢٥
١٩	٢٦
٢٠	٢٧
٢١	٢٨
٢٢	٢٩
٢٣	٣٠
٢٤	١ تموز
٢٥	٢
٢٦	٣
٢٧	٤
٢٨	٥
٢٩	٦

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٣٠	٧
١ تشرين الاول	٨
٢	٩
٣	١٠
٤	١١
٥	١٢
٦	١٣
٧	١٤
٨	١٥
٩	١٦
١٠	١٧
١١	١٨
١٢	١٩
١٣	٢٠
١٤	٢١
١٥	٢٢
١٦	٢٣
١٧	٢٤
١٨	٢٥
١٩	٢٦
٢٠	٢٧
٢١	٢٨
٢٢	٢٩
٢٣	٣٠
٢٤	٣١
٢٥	١ آب

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٢٦	٢
٢٧	٣
٢٨	٤
٢٩	٥
٣٠	٦
٣١	٧
١ تشرين الثاني	٨
٢	٩
٣	١٠
٤	١١
٥	١٢
٦	١٣
٧	١٤
٨	١٥
٩	١٦
١٠	١٧
١١	١٨
١٢	١٩
١٣	٢٠
١٤	٢١
١٥	٢٢
١٦	٢٣
١٧	٢٤
١٨	٢٥
١٩	٢٦
٢٠	٢٧

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
٢١	٢٨
٢٢	٢٩
٢٣	٣٠
٢٤	٣١
٢٥	١ ايلول
٢٦	٢
٢٧	٣
٢٨	٤
٢٩	٥
٣٠	٦
١ كانون الاول	٧
٢	٨
٣	٩
٤	١٠
٥	١١
٦	١٢
٧	١٣
٨	١٤
٩	١٥
١٠	١٦
١١	١٧
١٢	١٨
١٣	١٩
١٤	٢٠
١٥	٢١
١٦	٢٢

تاريخ بداية آخر طمث	تاريخ الولادة المنتظر
١٧	٢٣
١٨	٢٤
١٩	٢٥
٢٠	٢٦
٢١	٢٧
٢٢	٢٨
٢٣	٢٩
٢٤	٣٠
٢٥ تشرين الاول	١
٢٦	٢
٢٧	٣
٢٨	٤
٢٩	٥
٣٠	٦
٣١ ت	٧
٣١	٧

الفصل العاشر

من عالم الحيوان

١ - فترات الحمل لدى الحيوانات

أقصر فترة حمل بين الحيوانات هي فترة الحمل لدى حيوان الأويوسوم الأميركي والهرّة الشرقيّة التي تبلغ ١٢ - ١٣ يومًا ، كما يمكن أن تقصر إلى مجرّد ٨ أيام .

أمّا أطول فترة حمل بين الحيوانات فهي فترة الحمل لدى الفيل الآسيوي إذ تبلغ ٦٠٩ أيام أي أكثر من ٢٠ شهراً .

وهذه بعض الأمثلة :

الحيوان	فترة الحمل
ابن آوى	٦٣ يومًا (شهران)
ابن عرس	٤٠ يومًا (شهر ونصف)
الأرنب	٣٠ يومًا
الأسد	١٠٠ - ١١٩ يومًا (٣ أشهر ونصف)
آكل النمل	١٩٠ يومًا (٦ أشهر وربع)
إنسان الغاب (قرد)	٢١٠ - ٢٧٠ يومًا (٨ أشهر ونصف)
الباندا	١٢٥ - ١٥٠ يومًا (٤ أشهر ونصف)
البيسون الأميركي	٢٧٠ - ٣٠٠ يومًا (٩ أشهر)
الثعلب الأحمر	٦٠ - ٦٣ يومًا (شهران)
الجاموس	٣١٠ - ٣٣٠ يومًا (١٠ أشهر وربع)
الحصان	١١ شهراً ونصف
الحمار	١١ شهراً ونصف

الحيوان	فترة الحمل
الحوت	١١ - ١٢ شهراً
الخروف	١٣٥ - ١٦٠ يومًا (٥ أشهر)
الخنزير	١٠١ - ١٢٩ يومًا (٣ أشهر وربع)
خنزير الأرض (أبو ذقن)	٢١٠ أيام (٧ أشهر)
خنزير البحر	١٨٣ يومًا (٦ أشهر)
الدبّ القطبي	٨ أشهر
الدلفين	٧٠ يومًا (شهران وربع)
الذئب	٦١ يومًا (شهران)
الراكون	٦٣ يومًا (شهران)
الربّاح (سعدان)	٥ - ٦ أشهر
الزرافة	٤٥٣ - ٤٦٤ يومًا (١٥ شهراً وربع)
الزغبة	٢١ - ٢٣ يومًا
السنجاب	٤٠ يومًا (شهر وثلث)
الشيمبانزي	٢٣٠ - ٢٤٠ يومًا (٧ أشهر ونصف)
الضبع	٨٤ يومًا (شهران وثلاثة أرباع)
الظبي	٢٨٠ يومًا (٩ أشهر)
الغزال	٢٢٠ يومًا (٧ أشهر)
الغوريلا	٢٥٠ - ٢٧٠ يومًا (٨ أشهر ونصف)
الفأر	٢٠ - ٣٠ يومًا
فرس النهر	٢٤٠ يومًا (٨ أشهر)
الفظ	١٥ - ١٦ شهراً
الفقمة	٢٤٥ يومًا (٨ أشهر)

الحيوان	فترة الحمل
الفهد	٩٠ - ١٠٥ يومًا (٣ أشهر وربع)
الفاقم	٢٨ يومًا
القضاعة (ثعلب الماء)	٥٠ - ٦٠ يومًا
القط	٥٢ يومًا (شهران)
القندس	١٠٥ يومًا (٣ أشهر ونصف)
القنفذ	١٩٠ - ٢١٠ أيام (٦ أشهر وربع)
الكلب	٥٣ - ٧١ يومًا (شهران)
الكنغرو	٦ - ١١ شهراً (ضمن الجراب)
الماشية(الأبقار)	٢٨٣ - يومًا (٩ أشهر وربع)
المعزاة	١٥٠ يومًا (٥ أشهر)
النمر	١٠٣ يومًا (٣ أشهر ونصف)
الهامستر	١٥ - ٣٥ أيومًا
وحيد القرن	٢١٠ - ٢٤٠ يومًا (٧ - ٨ أشهر)

٢ - أعمار الحيوانات

الحيوان	العمر الأقصى بالسنوات
السلحفاة	١٥٢
البطلينوس (السمك الصدفي) الأميركي	١٥٠
بطلينوس البحار العميقة	١٠٠
الحوت القاتل	٩٠
شقيق البحر	٨٨
الأنقليس الأوروبي	٨٧
الحَفش	٨٢
بَلَحُ البحر	٨٠
الفيل الأسيوي	٧٨
الكوندور (النسر الأميركي)	٧٢
الفيل الإفريقي	٧٠
البومة الكبرى	٦٨
التمساح الأميركي	٦٦
الماكاو (الببغاء الأميركي)	٦٤
الكُركي (الغُرنوق) الأبيض	٦٢
الحصان	٦٢
النعامة	٦٢
السنّور الأوروبي	٦٠
القطرس	٥٩
إنسان الغاب (قرد)	٥٧
الشيمبانزي	٥٥
سمك الكراكي	٥٥

الحيوان	العمر الأقصى بالسنوات
فرس النهر (البرنيق)	٥٤
العظاية العمياء	٥٤
الغوريلا	٥٣
السمندل الياباني	٥١
البجع الأبيض	٥١
السلحفاة الخضراء	٥٠
الشبوط (سمك نهري)	٥٠
الكركند الأميركي	٥٠
الإوزة الداجنة	٤٩
قنفذ النمل (النضناض)	٤٩
الببغاء الرمادي	٤٩
وحيد القرن (الكركدن) الهندي	٤٩
الدب الأوروبي البنّي اللون	٤٧
قرد جنوب أميركا	٤٦
الفقمة (عجل البحر)	٤٦
الميمون (قرد كبير)	٤٦
الحوت الأزرق	٤٥
النّورس	٤٤
الإمو (نعامة أوستراليا)	٤٢
نقّار الخشب	٤٢
السمك الذهبي	٤١
الأصَلَة (أفعى كبيرة)	٤٠
ضفدع الطين (العلجوم)	٤٠
الزرافة	٣٦
الجمل	٣٥

الحيوان	العمر الأقصى بالسنوات
الكسلان (حيوان ثديي)	٣٤
القط الأليف	٣٤
الكناري	٣٤
البيسون الأميركي	٣٣
الوَشَق الأميركي	٣٢
قرش أوستراليا	٣٢
الثعلب الهندي	٣١
خروف البحر	٣٠
الكنغر الأحمر	٣٠
الجاموس الإفريقي	٢٩
الكلب الأليف	٢٩
ببغاء أوستراليا	٢٩
السلطعون	٢٩
الأسد	٢٩
سنور الزباد الإفريقي	٢٨
العنكبوت	٢٨
الشيْهم (النيص)	٢٧
العلقة	٢٧
الخنزير الداجن	٢٧
الغزال الأحمر	٢٦
النمر	٢٦
الباندا	٢٦
الومبات الأوسترالي	٢٦
الفيكونا	٢٤
السنقاب الرمادي	٢٣

الحيوان	العمر الأقصى بالسنوات
الكويوت	٢١
ثعلب الماء (القضاعة)	٢١
المعزاة الأليفة	٢٠
الخروف	٢٠
النملة (ملكة النمل)	١٨
الأرنب	١٨
القنفذ	١٦
الحلزون (البزاقة)	١٥
الخنزير الهندي	١٤
البانغولين الهندي	١٣
خنزير الماء	١٢
الزَّبابة	١١
ام أربع وأربعين	١٠
الهامستر	١٠
الزُّغبة	٨
العضل	٨
نجم البحر (قنديل البحر)	٧
الدودة الألفية	٧
فأر البيوت	٦
الدودة	٥
الفراشة الملكية	١
بقّة الفراش	٠,٥
الذبابة العادية (ذبابة البيوت)	٠,٠٤

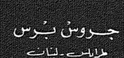
٣ - سرعة الحيوانات

الحيوان	السرعة القصوى (كم بالساعة)
الصقر (الباز)	٣٦٠
النسر الذهبي	٢٤٠
سمامة جبال الألب	١٦٠
طائر الفرقاطة	١٥٠
إوزة المهماز	١٤٠
بطة البلقشة	١٣٠
بطة كانفاس	١١٦
بطّة آيدار	١١٢
حمامة السباق	١٠٥
سمكة الشراع	١٠٥
البُرْكة (بطة بريّة)	١٠٥
الفهد الصياد	٩٦
الزقزاق (السقساق)	٩٦
السمانى (السلوى)	٩٢
السمامة العادية	٩٢
الطيهوج	٩٠
الظبي	٨٨
الإوز العراقي (التَمّ)	٨٨
الحَجَل	٨٥
غزال منغوليا	٨٠
الخُطّاف	٨٠
سمك المارلين	٨٠

الحيوان	السرعة القصوى (كم بالساعة)
القطرس	٨٠
سمك التُّنّ	٧٥
النعامة	٧٢
الأرنب الوحشية	٧٢
جواد السباق (حصان السباق)	٦٩
الغزال الأحمر	٦٧
السلوقي (كلب الصيد)	٦٧
الثعلب الأحمر	٦٤
الكنغرو	٦٤
الإمور (نعامة أوستراليا)	٦٤
حمار الزرد (الحمار الوحشي المخطط)	٦٤
أبو سيف (سمك السيف)	٦٤
الوطواط الأميركي	٦٢
السنونو (الخُطّاب)	٦١
النُّو (الثيتل الإفريقي)	٦٠
اليعسوب (السُّرْمان)	٥٨
كلب الوييت	٥٧
الكويوت (ذئب شمالي أميركا)	٥٦
الحوت القاتل	٥٥
الزرافة	٥١
النُّعرة (ذبابة الخيل)	٥٠
سمك القرش	٤٩
الفراشة	٤٨
وحيد القرن (الكركدن)	٤٥

الحيوان	السرعة القصوى (كم بالساعة)
الدلفين	٤٤
أسد البحر	٤٠
الفيل الإفريقي	٤٠
السلمون (سمك سليمان)	٣٧
الحوت الأزرق	٣٦
ماعز الجبل	٣٤
الجمل العربي	٣٢
البطريق	٢٧
الدبور (الزنبور)	٢١
الفقمة (عجل البحر)	١٩
المامبا (الأفعى الإفريقية)	١٦
نحلة العسل	١١
جُرَذ البيوت	٩
ذبابة البيوت	٨
البرغوث	٧
الزّبَابة	٤
أفعى البحر	٣
عنكبوت البيوت	٢
أم أربع وأربعين	١
السلحفاة	٠,٣٧
الأصَلَة (أفعى كبيرة)	٠,٣٦
الكسلان (حيوان ثديي)	٠,١
البزّاقة (الحلزون)	٠,٠٥

فهرس المحتويات


جروس برس
طرابلس - لبنان